



เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 20103 – 1001



## เอกสารประกอบการสอน

รายวิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัสวิชา 20103 – 1001

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562



นายนิโรจน์ เฟ็งศรี

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

วิทยาลัยเทคนิคจະนะ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ



## คำนำ

เอกสารประกอบการสอนวิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัสวิชา 20103 – 1001 เล่มนี้จัดทำขึ้นสำหรับใช้ประกอบการสอน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพตรงตาม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนในสาขาวิชาชีพประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ได้มีความรู้ ความเข้าใจในพื้นฐานความปลอดภัยในงานเชื่อม ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ กระบวนการเชื่อมไฟฟ้า ด้วยลวดเชื่อมไฟฟ้าหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊สและงานตัดโลหะด้วยแก๊ส ตลอดจนการนำความรู้และประสบการณ์ไปประยุกต์ใช้ในอนาคตสืบไป

เนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนเล่มนี้ แบ่งออกเป็น 5 หน่วย โดยจัดทำเนื้อหารายวิชาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา เนื้อหารายวิชาเรื่องหน่วยที่ 1 ความปลอดภัยในงานเชื่อม หน่วยที่ 2 ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ หน่วยที่ 3 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า หน่วยที่ 4 งานเชื่อมแก๊ส และหน่วยที่ 5 งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเนื้อหาในเอกสารประกอบการเรียนเล่มนี้คงเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและผู้ที่สนใจ หากมีข้อบกพร่องในส่วนหนึ่งส่วนใดผู้จัดทำขอน้อมรับ ณ โอกาสนี้ และยินดีรับฟังหากมีข้อเสนอแนะ ด้วยความขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง

นายนิโรจน์ เฟ็งศรี

ผู้จัดทำ



## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
รายละเอียดของหลักสูตรรายวิชา	ฐ
ข้อแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอน	ท
การวิเคราะห์หลักสูตรและคำอธิบายรายวิชาแบ่งหน่วยการเรียนรู้	ด
ตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา	ต
การวิเคราะห์แบ่งหน่วยการเรียนรู้ตามสมรรถนะรายวิชา	ถ
ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้	ท
ตารางกำหนดการเรียนรู้รายสัปดาห์	บ
<b>หน่วยที่ 1 ความปลอดภัยในงานเชื่อม</b>	
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 1	1
แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1	3
เนื้อหาหน่วยที่ 1	4
ใบงานที่ 1	7
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 1	10
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	11
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน หน่วยที่ 1	12
แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1	13
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 1	14
บันทึกหลังการสอน หน่วยที่ 1	15
<b>หน่วยที่ 2 ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อในงานเชื่อม</b>	
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 2	16
แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2	19



เนื้อหาหน่วยที่ 2	20
ใบงานที่ 2	27
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 2	30

## สารบัญ

	หน้า
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	31
ใบงานที่ 3	32
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 3	35
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	36
ใบงานที่ 4	37
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 4	40
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	41
ใบงานที่ 5	42
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 5	45
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	46
ใบงานที่ 6	47
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 6	50
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	51
ใบงานที่ 7	52
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 7	55
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	56
ใบงานที่ 8	57
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 8	60
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	61
ใบงานที่ 9	62



แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 9	65
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน ใบงานที่ 10	66 67
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 10	70
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	71

## สารบัญ

	หน้า
ใบงานที่ 11	72
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 11	75
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน ใบงานที่ 12	76 77
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 12	80
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน ใบงานที่ 13	81 82
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 13	85
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน ใบงานที่ 14	86 87
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 14	90
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	91
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน หน่วยที่ 2	92
แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 2	93
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 2	94
บันทึกหลังการสอน หน่วยที่ 2	95

**หน่วยที่ 3 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า**

แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 3	96
แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3	99
เนื้อหาหน่วยที่ 3	101
ใบงานที่ 15	114
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 15	117
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	118
ใบงานที่ 16	119
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 16	122
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	123

**สารบัญ**

	หน้า
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน หน่วยที่ 3	124
แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3	125
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 3	127
บันทึกหลังการสอน หน่วยที่ 3	128
<b>หน่วยที่ 4 งานเชื่อมแก๊ส</b>	
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 4	129
แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 4	132
เนื้อหาหน่วยที่ 4	133
ใบงานที่ 17	151
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 17	154
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	155
ใบงานที่ 18	156



แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 18	159
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน ใบงานที่ 19	160 161
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 19	164
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน ใบงานที่ 20	165 166
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 20	169
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน ใบงานที่ 21	170 171
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 21	174
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน ใบงานที่ 22	175 176
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 22	179
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	180

## สารบัญ

	หน้า
ใบงานที่ 23	181
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 23	184
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน ใบงานที่ 24	185 186
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 24	189
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน ใบงานที่ 25	190 191
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 25	194
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	195



ใบงานที่ 26	196
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 26	199
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	200
ใบงานที่ 27	201
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 27	204
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	205
ใบงานที่ 28	206
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 28	209
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	210
ใบงานที่ 29	211
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 29	214
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	215
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน หน่วยที่ 4	216
แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 4	217
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 4	218
บันทึกหลังการสอน หน่วยที่ 4	219

## สารบัญ

หน้า

### หน่วยที่ 5 งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 5	220
แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5	222
เนื้อหาหน่วยที่ 5	223





ใบงานที่ 30	230
แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 30	233
แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) ของนักเรียน	234
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน หน่วยที่ 5	235
แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 5	236
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 5	237
บันทึกหลังการสอน หน่วยที่ 5	238
เอกสารอ้างอิง	239

**สารบัญญรูป**

<b>รูปที่</b>	<b>หน้า</b>
1.1 แสดงความร้อนจากการเชื่อมไฟฟ้า	4
1.2 แสดงรังสีจากการเชื่อมไฟฟ้า	4
1.3 แสดงพื้นที่ทำการเชื่อมไฟฟ้าต้องห่างปราศจากคราบน้ำมัน	5
1.4 แสดงงานเชื่อมไฟฟ้าควรมีฉากกัน	5
1.5 แสดงโต๊ะสำหรับฝึกปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สจะต้องปูด้วยอิฐทนไฟ	6
1.6 แสดงท่อแก๊สอะเซทิลีนและท่อแก๊สออกซิเจนจะต้องยึดผูกมัดให้ติดกับโต๊ะ	6
2.1 แสดงการเชื่อมไฟฟ้าท่าราบ	20
2.2 แสดงการเชื่อมไฟฟ้าท่าขนานนอน	20
2.3 แสดงการเชื่อมไฟฟ้าท่าตั้ง	21
2.4 แสดงการเชื่อมไฟฟ้าท่าเหนือศีรษะ	21
2.5 แสดงท่าเชื่อมตามแบบของมาตรฐานอเมริกา AWS	24
2.6 แสดงรอยต่อชน	24
2.7 แสดงรอยต่อเกย	25
2.8 แสดงรอยต่อมุม	25
2.9 แสดงรอยต่อขอบ	25
2.10 แสดงรอยต่อตัวที่	26
3.1 แสดงลักษณะการเชื่อมแบบลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	101
3.2 แสดงเครื่องเชื่อมทิก (Tig)	102
3.3 แสดงเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงไฟฟ้า (Tranformer Welding Machine)	102
3.4 แสดงเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลง-เรียงกระแส	103
3.5 แสดงเครื่องเชื่อมแบบใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังขับ	103
3.6 แสดงเครื่องเชื่อมแบบใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลังขับ	103
3.7 แสดงเครื่องเชื่อมแบบอินเวอร์เตอร์ (Inverter Welding)	104



3.8 แสดงชนิดกระแสไฟฟ้าตรงลวดเชื่อมต่อขั้วลบ	104
3.9 แสดงชนิดกระแสไฟฟ้าตรงลวดเชื่อมต่อขั้วบวก	105
3.10 แสดงหัวจับลวดเชื่อม (Electrode Holder)	106
3.11 แสดงสายเชื่อม (Cables)	106

### สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.12 แสดงอุปกรณ์จับยึดสายดิน (Ground Clamp)	106
3.13 แสดงหน้ากากเชื่อมแบบมือถือ (Hand Shield) และหน้ากากแบบสวมหัว (Helmet)	107
3.14 แสดงชุดปฏิบัติงานเชื่อม	107
3.15 แสดงค้อนเสแล็ก (Chipping Hammer)	108
3.16 แสดงแปรงลวด	108
3.17 แสดงคีมจับชิ้นงานร้อน (Pliers)	108
3.18 แสดงระยะอาร์กที่ถูกต้อง (Correct Arc Length)	110
3.19 แสดงการตั้งกระแสไฟฟ้าที่ถูกต้อง (Correct Current)	110
3.20 แสดงการใช้ความเร็วการเดินทางลวดเชื่อมที่ถูกต้อง (Correct Travel Speed)	110
3.21 แสดงการตั้งมุมของลวดเชื่อมที่ถูกต้อง (Correct Angle of Electrode)	111
3.22 แสดงวิธีเคาะอาร์ก (Tapping)	111
3.23 แสดงวิธีขีดอาร์ก (Scratching)	112
3.24 แสดงวิธีการเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม	112
3.25 แสดงวิธีการต่อรอยเชื่อม	113
3.26 แสดงวิธีการสายลวดเชื่อม	113
4.1 แสดงการเชื่อมแก๊ส	133
4.2 แสดงท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน	135
4.3 แสดงท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	136



4.4 แสดงเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีน	136
4.5 แสดงสายเชื่อมแก๊ส	137
4.6 แสดงนิปปเปิล (Nipple)	137
4.7 แสดงหัวเชื่อมแก๊ส (Welding Torch)	138
4.8 แสดงอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Safety Equipment)	138
4.9 แสดงอุปกรณ์จุดไฟ (Friction Lighter)	139

### สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.10 แสดงอุปกรณ์ที่ทำความสะอาดหัวทิฟเชื่อม (Tip Cleaner)	139
4.11 แสดงการยึดท่อบรรจุแก๊สด้วยโซ่เพื่อป้องกันท่อแก๊สล้มและกระแทก	139
4.12 แสดงฝาครอบหัวท่อแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน	140
4.13 แสดงการไล่ฝุ่นที่อยู่บริเวณทางออกของแก๊สออกซิเจน “แคร็กกริ่ง” (Cracking)	140
4.14 แสดงการตรวจเช็คความเรียบร้อยของเกลียวที่ท่อแก๊ส	141
4.15 แสดงการไล่ฝุ่นที่อยู่บริเวณทางออกของแก๊สอะเซทิลีน “แคร็กกริ่ง” (Cracking)	141
4.16 แสดงการประกอบเครื่องปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน	142
4.17 แสดงประกอบสายยางเชื่อมแก๊สสีเขียวเข้ากับข้อต่อทางออกแก๊ส	142
4.18 แสดงประกอบสายยางเชื่อมแก๊สสีแดงเข้ากับข้อต่อทางออกแก๊ส	143
4.19 แสดงหัวเชื่อมแก๊ส	143
4.20 แสดงหัวเชื่อมแก๊สนำอุปกรณ์ห้องผสมแก๊สมาต่อเข้ากับหัวเชื่อมแก๊ส	144
4.21 แสดงอุปกรณ์หัวทิฟเชื่อมมาประกอบต่อโดยหมุนหัวทิฟเชื่อมตามเข็มนาฬิกา	144
4.22 แสดงการเปิดวาล์วที่หัวท่อแก๊สออกซิเจน	145
4.23 แสดงการเปิดวาล์วท่อแก๊สอะเซทิลีน	145
4.24 แสดงเปลวลด (Reducing Frame หรือ Carburizing Frame)	146
4.25 แสดงเปลวกลาง (Neutral Frame)	146



4.26 แสดงเปลวเพิ่ม (Oxidizing Flame)	147
4.27 แสดงขั้นตอนการเก็บอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส	147
4.28 แสดงการปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	147
4.29 แสดงการเปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมუნทวนเข็มนาฬิกา	148
4.30 แสดงการเปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมუნทวนเข็มนาฬิกา	148
4.31 แสดงการปิดหัวเชื่อมแก๊สหมุนหัวทิพที่ต่อกับห้องผสมแก๊สโดยหมუნทวนเข็มนาฬิกา	148
4.32 แสดงการปิดหัวเชื่อมแก๊สห้องผสมแก๊สโยหมุนทวนเข็มนาฬิกา	149
4.33 แสดงการปิดเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนตรงข้อต่อทางออกแก๊สใช้ประแจปากตาย	149
4.34 แสดงการปิดเครื่องปรับความดันแก๊สที่ตรงข้อต่อใช้ประแจปากตายชั้นนี้จากสายยางเชื่อมแก๊สอะเซทิลีน	149

### สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.35 แสดงใช้ประแจปากตายชั้นเกลียวข้อต่อแก๊สเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจน	150
4.36 แสดงใช้ประแจปากตายชั้นเกลียวข้อต่อแก๊ส เข้าเครื่องปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน	150
4.37 แสดงม้วนสายยางเชื่อมแก๊สเก็บอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สให้เรียบร้อย	150
5.1 แสดงการตัดโลหะด้วยแก๊ส	223
5.2 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในงานตัดแก๊ส	224
5.3 แสดงอุปกรณ์ที่ช่วยในการตัดแก๊ส	224
5.4 แสดงหัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน	224
5.5 แสดงหัวตัดแก๊สแบบหัวฉัด	225
5.6 แสดงหัวทิพตัดแก๊ส	225
5.7 แสดงการเปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีน	225
5.8 แสดงการจุดเปลวไฟที่หัวตัดแก๊ส	225
5.9 แสดงการปรับแก๊สอะเซทิลีน	226



5.10 แสดงการปรับแก้สออะเซทิลีน	226
5.11 แสดงการปรับแก้สออะเซทิลีน	226
5.12 แสดงการปรับแก้สออะเซทิลีน	227
5.13 แสดงการปรับแก้สออะเซทิลีน	227
5.14 แสดงการเก็บอุปกรณ์การตัดแก๊สเข้าที่เก็บ	227
5.15 แสดงการตัดแก๊สโดยการบังคับด้วยมือ	228
5.16 แสดงการตัดแก๊สโดยเครื่องตัดอัตโนมัติ	228

### สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงรอยเชื่อมชน	22
2. แสดงรอยเชื่อมมุม	23
3. ตารางแสดงเบอร์ความเข้มของเลนส์เชื่อม	107
4. ตารางแสดงอุณหภูมิของแก๊สเชื้อเพลิงที่อุณหภูมิใช้งาน	223
5. ตารางแสดงการปรับค่าความดันแก๊สใช้เหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน	229



## รายละเอียดของหลักสูตรรายวิชา

**หลักสูตร :** ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 สาขาวิชา ช่างเชื่อมโลหะ

**ชื่อวิชา :** งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น (กลุ่มทักษะวิชาชีพพื้นฐาน) **รหัส :** 20103 -1001

**หน่วยกิต :** 2 หน่วยกิต (6 คาบต่อสัปดาห์) รวม 18 สัปดาห์

### จุดประสงค์รายวิชาเพื่อให้

1. สามารถปฏิบัติงานเชื่อมอาร์กถวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์งานเริ่มต้นอาร์ก งานเชื่อมเดินแนว งานเชื่อมพอก งานเชื่อมรอยต่อชน รอยต่อเกย รอยต่อตัวที ในตำแหน่งท่าราบ
2. สามารถปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส งานปรับเปลวไฟเชื่อม งานสร้างบ่อหลอมเหลว งานเชื่อมเดินแนวแบบ Forehand รอยต่อมุม รอยต่อชนในตำแหน่งท่าราบ
3. สามารถปฏิบัติงานตัดแก๊สด้วยมือ และเครื่องตัดอัตโนมัติ
4. มีกิจนิสัยในการทำงานที่ดี ปฏิบัติการเชื่อม โดยใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคล

### สมรรถนะรายวิชา

1. เชื่อมอาร์กถวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กกล้า งานเริ่มต้นอาร์ก งานเชื่อมเดินแนว งานต่อแนวเชื่อม งานเชื่อมพอก งานเชื่อมรอยต่อชน รอยต่อเกย รอยต่อตัวที ในตำแหน่งท่าราบตามหลักการและกระบวนการ
2. เชื่อมแก๊สแผ่นเหล็กกล้า งานปรับเปลวไฟเชื่อม งานสร้างบ่อหลอมเหลว งานเชื่อมเดินแนวแบบ Forehand รอยต่อมุม รอยต่อชนในตำแหน่งท่าราบตามหลักการและกระบวนการ
3. ตัดแก๊สแผ่นเหล็กกล้าด้วยมือ และเครื่องตัดอัตโนมัติตามแบบกำหนด

### คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กถวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์เหล็กกล้าคาร์บอน งานเริ่มต้นอาร์ก งานต่อแนวเชื่อม เชื่อมพอก งานเชื่อมรอยต่อชน รอยต่อเกย รอยต่อตัวที ในตำแหน่งท่าราบ และงานเชื่อมเดินแนวทุกตำแหน่งท่าเชื่อม งานเชื่อมแก๊ส งานปรับเปลวไฟเชื่อม งานสร้างบ่อหลอมเหลว งานเชื่อมเดินแนว รอยต่อมุม รอยต่อชนแบบ Forehand ทุกตำแหน่งท่าเชื่อม งานตัดด้วยแก๊สโดยใช้อุปกรณ์ถูกต้องตามหลักความปลอดภัยและอาชีวอนามัย



## ข้อแนะนำการใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน

เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 20103 -1001 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 เป็นวิชาเรียนทฤษฎี - ชั่วโมงและปฏิบัติ 6 ชั่วโมง รวม 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต จัดทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนอำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอน และให้นักเรียนใช้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ ลักษณะเอกสารประกอบการเรียนการสอนแบ่งออก 5 หน่วยการเรียนรู้ได้แก่ ความปลอดภัยในงานเชื่อม ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ กระบวนการเชื่อมไฟฟ้า ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส งานตัดโลหะด้วยแก๊ส โดยมีคำแนะนำการใช้ดังนี้

### หน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยประกอบด้วย

1. หัวข้อเรื่อง
2. สารสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. กระบวนการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนการสอน
6. การประเมินผลงาน
7. งานที่มอบหมาย / กิจกรรม

### สำหรับครู

1. ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เรื่อง งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น โดยก่อนใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน ครูควรชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงขั้นตอนการใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน และความซื่อสัตย์ในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ หลังเรียน
2. ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน เรื่อง งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น ภาคปฏิบัติ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียน ศึกษาเนื้อหาทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังการเรียน





3. ในการจัดกิจกรรมภาคปฏิบัติ ครูอาจจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับนักเรียน โดยให้นักเรียน จับคู่ แบ่งกลุ่ม เพื่อฝึกให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือทำเป็นรายบุคคล ก็ได้
4. เมื่อจบกิจกรรมการเรียนรู้ ควรให้นักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ศึกษา และช่วยกัน ประเมินผลการทำงานร่วมกับครู โดยครูต้องบันทึกผลคะแนนทดสอบก่อนการเรียน คะแนนระหว่างเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ทราบถึงผลของการพัฒนาของตนเอง หากนักเรียนทำคะแนนได้ไม่ถึงเกณฑ์ ควรให้นักเรียนย้อนกลับไปศึกษาซ้ำ หรือครูจะสอนซ่อมเสริม ให้แก่นักเรียน จนกระทั่งทดสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

### สำหรับนักเรียน

1. ใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนนี้ สำหรับศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
2. ในการศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนนี้ หากนักเรียนไม่เข้าใจให้จดบันทึกไว้ เพื่อสอบถามครูในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียน
3. ขั้นตอนการใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน
  - 3.1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ และกระบวนการเรียนรู้
  - 3.2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อทดสอบความรู้ของนักเรียนก่อนที่จะศึกษา
  - 3.3. ศึกษาเนื้อหาในเอกสารประกอบการเรียนการสอนตามกระบวนการเรียนรู้ จนกว่าจะเข้าใจ
  - 3.4. ฝึกกิจกรรมการเรียนรู้ทุกกิจกรรม และทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ให้ครบตามที่กำหนดให้
  - 3.5. ในกรณีที่นักเรียนตอบคำถามผิด ให้กลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมซ้ำอีกครั้ง และแก้ไขคำตอบที่ผิดให้ถูก ก่อนที่จะไปศึกษาเนื้อหาใหม่
  - 3.6. ส่งงานให้กับครูเพื่อประเมินร่วมกับนักเรียน
  - 3.7. ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบความรู้ และความเข้าใจ
  - 3.8. ตรวจสอบคำตอบแบบทดสอบก่อนการเรียน และแบบทดสอบหลังการเรียน เพื่อให้ทราบผลของการพัฒนาตนเอง



4. ในการศึกษา นักเรียนควรได้รับความรู้ ทักษะ และฝึกนิสัยที่ดีในการทำงาน จะต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ และเป็นระเบียบเรียบร้อย โดยคำนึงถึงหลักความปลอดภัย การใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด และการรักษาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสร้างคุณธรรมให้เกิดขึ้นกับตนเอง ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ความมีวินัย และการตรงต่อเวลา เพื่อให้เป็นคนดี คนเก่ง และอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

### ด้านการประเมินผลเวลาเรียน

เวลาในการเข้าเรียนของนักเรียน คิดตามเกณฑ์การประเมินผลของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา คือ ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิ์ประเมินผลการเรียนของภาคเรียนนั้น หากมีเวลาเรียนน้อยกว่า ร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด นักเรียนจะได้รับประเมินผลเป็น ข.ร. ซึ่งไม่สามารถสอบแก้ตัว ต้องลงทะเบียนเรียนใหม่เท่านั้น

### ด้านการประเมินผลการเรียน

**ภาคทฤษฎี** ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบประจำหน่วย แต่ละหน่วยคิดคะแนนภาคทฤษฎีทั้งหมดเป็นคะแนนเต็ม รวม 20 คะแนน

**ภาคปฏิบัติ** ใช้แบบประเมินผลการปฏิบัติงานตามใบงานแต่ละใบงานคิดคะแนนภาคปฏิบัติทั้งหมดเป็นคะแนนเต็มรวม 60 คะแนน

### ด้านเจตคติ

1. ครูเช็คชื่อก่อนเข้าเรียน ตรวจการแต่งกาย สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเรียน และฝึกปฏิบัติงาน ตรวจพฤติกรรมการทำงานและกิจนิสัยทางช่างที่ดีของนักเรียนทุกครึ่งบันทึกคะแนนด้านเจตคติ ในแต่ละวัน ๆ ละ 10 คะแนน โดยใช้แบบประเมินผลด้านเจตคติ เพื่อประเมินผลการปฏิบัติตนของนักเรียน ด้านคุณธรรม จริยธรรม ขณะเรียน

2. นำคะแนนจากข้อที่ 1 มารวมกันทั้งหมดคิดคะแนนทั้งหมดเป็นคะแนนเต็มด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม) รวม 20 คะแนน

นำผลคะแนนเต็มจากการประเมินด้านทฤษฎี (20 คะแนน) ด้านปฏิบัติ (60 คะแนน)



และด้านเจตคติ (20 คะแนน) รวมคะแนนเต็มทั้งหมด 100 คะแนน นำคะแนนดังกล่าว  
ไปประเมินผลการเรียนรายละเอียด ดังนี้

**นักเรียนที่ได้คะแนนผลการเรียนตามเกณฑ์ (100 คะแนน) จะมีระดับการเรียน ดังนี้**

คะแนน	80 – 100	เกรด	4
คะแนน	75 – 79	เกรด	3.5
คะแนน	70 – 74	เกรด	3
คะแนน	65 – 69	เกรด	2.5
คะแนน	60 – 64	เกรด	2
คะแนน	55 – 59	เกรด	1.5
คะแนน	50 – 54	เกรด	1
คะแนน	ต่ำกว่า 50	เกรด	0

### การวิเคราะห์หลักสูตรและคำอธิบายรายวิชาแบ่งหน่วยการเรียนรู้

วิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัสวิชา 20103-1001

จำนวน 2 หน่วยกิต 6 ชั่วโมง / สัปดาห์

คำอธิบายรายวิชา	หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้
ปฏิบัติเกี่ยวกับงานเชื่อมอาร์กลวดเชื่อมหุ้ม ฟลักซ์เหล็กกล้าคาร์บอน งานเริ่มต้นอาร์ก งานต่อแนว เชื่อม เชื่อมพอก งานเชื่อมรอยต่อชน รอยต่อเกย รอยต่อ ตัวที ในตำแหน่งท่าราบ และงานเชื่อมเดินแนวทุก ตำแหน่งท่าเชื่อม งานเชื่อมแก๊ส งานปรับเปลวไฟเชื่อม งานสร้างบ่อหลอมเหลว งานเชื่อมเดินแนว รอยต่อมุม รอยต่อชนแบบ Forehand ทุกตำแหน่งท่าเชื่อมงานตัด ด้วยแก๊สโดยใช้อุปกรณ์ถูกต้องตามหลักความปลอดภัย และอาชีวอนามัย	1	ความปลอดภัยในงานเชื่อม
	2	ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิด ของรอยต่อ
	3	กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วย ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า
	4	งานเชื่อมแก๊ส
	5	งานตัดโลหะด้วยแก๊ส



## ตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา

วิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัสวิชา 20103-1001

จำนวน 2 หน่วยกิต 6 ชั่วโมง / สัปดาห์

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชม.)	
		ท	ป
1	ความปลอดภัยในงานเชื่อม	2.5	0.5
2	ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ	1	39
3	กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ องค์กรประกอบการเชื่อมไฟฟ้า	2	2.5
4	งานเชื่อมแก๊ส	1.5	49.5
5	งานตัดโลหะด้วยแก๊ส	1.5	4



## การวิเคราะห์แบ่งหน่วยการเรียนรู้ตามสมรรถนะรายวิชา

วิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัสวิชา 20103-1001

จำนวน 2 หน่วยกิต 6 ชั่วโมง / สัปดาห์

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการสอน	สมรรถนะรายวิชา				
		ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5
1	ความปลอดภัยในงานเชื่อม	✓		✓		
2	ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ	✓		✓		
3	กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า	✓				
4	งานเชื่อมแก๊ส	✓				
5	งานตัดโลหะด้วยแก๊ส	✓	✓			

### สมรรถนะรายวิชา

1. เชื่อมอาร์กลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กกล้า งานเริ่มต้นอาร์ก งานเชื่อมเดินแนว งานต่อแนวเชื่อม งานเชื่อมพอก งานเชื่อมรอยต่อชน รอยต่อเกย รอยต่อตัวที่ ในตำแหน่งท่าราบ ตามหลักการและกระบวนการ
2. เชื่อมแก๊สแผ่นเหล็กกล้า งานปรับเปลวไฟเชื่อม งานสร้างบ่อหลอมเหลว งานเชื่อมเดินแนวแบบ Forehand รอยต่อมุม รอยต่อชนในตำแหน่งท่าราบตามหลักการและกระบวนการ
3. ตัดแก๊สแผ่นเหล็กกล้าด้วยมือ และเครื่องตัดอัตโนมัติตามแบบกำหนด







	4.8 ขั้นตอนการตรวจเช็ครอยรั่วและปรับค่าเครื่องควบคุมความดันแก๊ส		✓	✓	✓			
	4.9 ขั้นตอนการเก็บอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส		✓	✓	✓			
	ใบปฏิบัติงานที่ 17 งานติดตั้งการประกอบเครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่ว		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบปฏิบัติงานที่ 18 งานปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊ส					✓	✓	✓
	ใบปฏิบัติงานที่ 19 งานเดินน้ำโลหะ							
หน่วย ที่	สาระการเรียนรู้	ระดับพฤติกรรมที่พึงประสงค์						
		ความรู้			ทักษะ		กิจนิสัย	
		1	2	3	1	2	1	2
	ใบปฏิบัติงานที่ 20 งานเล่นประสาน		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบปฏิบัติงานที่ 21 งานเชื่อมเดินแนวท่าราบ		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบปฏิบัติงานที่ 22 งานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบปฏิบัติงานที่ 23 งานเชื่อมเดินแนวท่าตั้ง		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบปฏิบัติงานที่ 24 งานเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศีรษะ		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบปฏิบัติงานที่ 25 งานเชื่อมต่อชน		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบปฏิบัติงานที่ 26 งานเชื่อมต่อขอบ		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบปฏิบัติงานที่ 27 งานเชื่อมต่อเกย		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ใบปฏิบัติงานที่ 28 งานเชื่อมต่อตัวที							
	ใบปฏิบัติงานที่ 29 งานเชื่อมต่อมุม							
5	<b>งานตัดโลหะด้วยแก๊ส</b>							
	5.1 งานตัดโลหะด้วยแก๊ส	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดแก๊ส	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5.3 ชนิดของหัวตัดแก๊ส	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5.4 การจุดเปลวไฟและปิดเปลวไฟที่หัวตัดแก๊ส	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5.5 ชนิดของการตัดโลหะด้วยแก๊ส	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5.6 ข้อดีและข้อเสียของการตัดด้วยแก๊ส				✓	✓	✓	✓
	ใบปฏิบัติงานที่ 30 งานตัดโลหะด้วยแก๊ส							





หมายเหตุ : ระดับพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ความรู้	1 = ความจำ	2 = ความเข้าใจ	3 = การนำไปใช้
ทักษะ	1 = การเลียนแบบ	2 = การทำตามแบบ	
กิจนิสัย	1 = การรับรู้	2 = การตอบสนอง	



### ตารางกำหนดการเรียนรู้รายสัปดาห์

วิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัสวิชา 20103-1001

จำนวน 2 หน่วยกิต 6 ชั่วโมง / สัปดาห์

สัปดาห์ ที่	หัวข้อเรื่อง /งาน	จำนวนชั่วโมง		รวม ชั่วโมง
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ปฐมนิเทศ</li> <li>● แนะนำหลักสูตรรายวิชา</li> <li>● เนื้อหาวิชา</li> <li>● การวัดผลประเมินผล</li> </ul>	0.5	-	0.5
	<b>ความปลอดภัยในงานเชื่อม</b> 1.4 ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม 1.5 ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมไฟฟ้า 1.6 ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมแก๊ส	1.5	-	2
	ใบงานที่ 1 งานใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อม	-	0.5	2
	แบบทดสอบหลังเรียน	0.5	-	3
2 - 6	<b>หน่วยที่ 2 ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อในงานเชื่อม</b> 2.1 ตำแหน่งและท่าเชื่อม 2.2 รอยต่อและชนิดของรอยต่อ แบบทดสอบหลังเรียน	0.5	-	3.5
	ใบงานที่ 2 งานเชื่อมจุด	-	3	7
	ใบงานที่ 3 งานเชื่อมแนวสัน	-	3	10
	ใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อแนว	-	4	14
	ใบงานที่ 5 งานเชื่อมพอก	-	4	18
	ใบงานที่ 6 งานเชื่อมเดินแนวทำราบ	-	4	22
		-	-	-
		-	-	-



	ใบงานที่ 7 งานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน	-	3	25
	ใบงานที่ 8 งานเชื่อมเดินแนวท่าตั้ง	-	4	29
	ใบงานที่ 9 งานเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศรีษะ	-	4	33
	ใบงานที่ 10 งานเชื่อมต่อชน	-	2	35
	ใบงานที่ 11 งานเชื่อมต่อเกย	-	2	37
ลำดับ ที่	หัวข้อเรื่อง /งาน	จำนวนชั่วโมง		รวม ชั่วโมง
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	
	ใบงานที่ 12 งานเชื่อมต่อขอบ	-	2	39
	ใบงานที่ 13 งานเชื่อมต่อมุม	-	2	41
	ใบงานที่ 14 งานเชื่อมต่อตัวที	-	2	43
7-10	<b>หน่วยที่ 3 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ องค์ประกอบของการเชื่อมไฟฟ้า</b> 3.1 เครื่องเชื่อมไฟฟ้า 3.2 เครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะพื้นฐาน 3.3 รอบทำงานของเครื่องเชื่อม 3.4 อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้า 3.5 ลำดับขั้นในการเตรียมงานเชื่อมไฟฟ้า 3.6 การเลือกลวดเชื่อมไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงาน 3.7 เทคนิควิธีการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 3.8 การเริ่มต้นอาร์กและสิ้นสุดรอยเชื่อม 3.9 การต่อรอยเชื่อม 3.10 การสายลวดเชื่อม <b>แบบทดสอบหลังเรียน</b>	1	-	44
	<b>แบบทดสอบหลังเรียน</b>	0.5	-	44.5
	ใบงานที่ 15 งานต่อและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้า	-	1	45.5
	ใบงานที่ 16 งานเริ่มต้นอาร์กและสิ้นสุดรอยเชื่อม	-	1.5	47.5
	<b>แบบทดสอบหลังเรียน</b>	0.5	-	47.5
11-16	<b>หน่วยที่ 4 งานเชื่อมแก๊ส</b> 4.1 หลักการเชื่อมแก๊ส			



	4.2 กระบวนการเชื่อมแก๊ส 4.3 เทคนิควิธีการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน 4.4 แก๊สออกซิเจน 4.5 แก๊สอะเซทิลีน 4.6 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส 4.7 ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส 4.8 ขั้นตอนการตรวจเช็คครอยรั่วและปรับค่าเครื่อง ควบคุมความดันแก๊ส 4.9 ขั้นตอนการเก็บอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส แบบทดสอบหลังเรียน	1 0.5	- -	48.5 49
ลำดับที่	หัวข้อเรื่อง /งาน	จำนวนชั่วโมง		รวม ชั่วโมง
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	
	ใบงานที่ 17 งานติดตั้งการประกอบเครื่องมืออุปกรณ์ การเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่ว	-	1.5	50.5
	ใบงานที่ 18 งานปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊ส	-	4	54.5
	ใบงานที่ 19 งานเดินน้ำโลหะ	-	4	58.5
	ใบงานที่ 20 งานแล่นประสาน	-	4	62.5
	ใบงานที่ 21 งานเชื่อมเดินแนวท่าราบ	-	4	66.5
	ใบงานที่ 22 งานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน	-	4	70.5
	ใบงานที่ 23 งานเชื่อมเดินแนวท่าตั้ง	-	4	74.5
	ใบงานที่ 24 งานเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศีรษะ	-	4	78.5
	ใบงานที่ 25 งานเชื่อมต่อชน	-	4	82.5
	ใบงานที่ 26 งานเชื่อมต่อขอบ	-	4	86.5
	ใบงานที่ 27 งานเชื่อมต่อเกย	-	4	90.5
	ใบงานที่ 28 งานเชื่อมต่อตัวที	-	4	94.5
	ใบงานที่ 29 งานเชื่อมต่อมุม	-	4	98.5
17	<b>หน่วยที่ 5 งานตัดโลหะด้วยแก๊ส</b> 5.1 งานตัดโลหะด้วยแก๊ส 5.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดแก๊ส			



	5.3 ชนิดของหัวตัดแก๊ส			
	5.4 การจุดเปลวไฟและปิดเปลวไฟที่หัวตัดแก๊ส			
	5.5 ชนิดของการตัดโลหะด้วยแก๊ส			
	5.6 ข้อดีและข้อเสียของการตัดด้วยแก๊ส	1	-	99.5
	แบบทดสอบหลังเรียน	0.5	-	100
	ใบงานที่ 30 งานตัดโลหะด้วยแก๊ส	-	4	104
18	<ul style="list-style-type: none"><li>● ทบทวนเนื้อหาวิชา</li><li>● ปฐมนิเทศ</li><li>● ทดสอบปลายภาคเรียน</li></ul>	1	-	105
		1	-	106
		2	-	108
	รวม	12.5	95.5	



## แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 1

ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 20103 – 1001 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ชื่อหน่วย ความปลอดภัยในงานเชื่อม

จำนวน 3 ชั่วโมง

### หัวข้อเรื่อง

- 1.1. ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม
- 1.2. ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า
- 1.3. ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส

**ใบงานที่ 1** ปฏิบัติการใช้เครื่องมือป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า และงานเชื่อมแก๊ส

### สาระสำคัญ

ในงานอุตสาหกรรมสิ่งที่ช่างจะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกคือ ความปลอดภัย Safety First เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในขณะที่ทำงานและจัดสภาพการทำงานที่ดี ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะต้องระลึกถึงเสมอในเรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊ส

### สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อม

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม
2. เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า
3. เพื่อให้มีความรู้และความเข้าใจความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมได้ถูกต้อง
2. บอกความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง
3. บอกความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง
4. ปฏิบัติงาน การใช้เครื่องมือป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า และงานเชื่อมแก๊ส
5. มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย



### กระบวนการเรียนรู้

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อตกลงในเรื่องเวลาเรียน การวัดผล ประเมินผล
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและบรรยาย โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน ร่วมสื่อการสอน
4. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 1
5. ครู อธิบายพร้อมสาธิตการใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย
6. นักเรียนฝึกปฏิบัติการใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊ส
7. ครูและนักเรียนสรุปบทวน สารการเรียนรู้ ถาถาม - ตอบ
8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนหน่วยที่ 1
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1
10. ครูและนักเรียนเฉลยคำตอบ

### สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 2103 – 1001 ของทรงวุฒิ เสมาคำ
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ของจริง เช่น เสื้อคลุม ปกอกแขน หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ถุงมือหนัง

### การประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
5. แบบประเมินผลด้านเจตคติ

### งานที่มอบหมาย / กิจกรรม

1. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 1
2. นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 1
3. นักเรียนค้นคว้าจากเอกสาร ตำราและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

#### หน่วยที่ 1 ความปลอดภัยในงานเชื่อม

- 1.1 ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม
- 1.2 ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า
- 1.3 ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส



**ใบงานที่ 1** ปฏิบัติการใช้เครื่องมือป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า  
และงานเชื่อมแก๊ส





## แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1

### เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อม

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. Safety First คือ ข้อใด
  - ก. ความปลอดภัย
  - ข. ความร้อน
  - ค. ความดัน
  - ง. ถูกทุกข้อ
2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนบรรจุด้วยความดันเท่าไร
  - ก. 2,100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
  - ข. 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
  - ค. 2,400 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
  - ง. 2,500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
3. ข้อใด คือ กระแสเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
  - ก. AC , DC
  - ข. DC , DCEP
  - ค. DCEP , DCEN
  - ง. AC , DCEP
4. การเชื่อมชิ้นงานที่ใช้กระแสไฟเชื่อม 75–100 แอมแปร์ ควรเลือกใช้เบอร์กระจกกรองแสง เท่าใด
  - ก. เบอร์ 6
  - ข. เบอร์ 8
  - ค. เบอร์ 10
  - ง. เบอร์ 14
5. อันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต ที่เกิดจากการเชื่อม คือ
  - ก. หัวใจหยุดเต้น
  - ข. เป็นโรคมะเร็ง
  - ค. นัยน์ตาอักเสบ
  - ง. ตามัวและมีตไปชั่วขณะ
6. การเชื่อมไฟฟ้าควรใช้อุปกรณ์ป้องกันความร้อนกับนิ้วมือคือ
  - ก. ค้อน
  - ข. ถุงมือหนัง
  - ค. คีม
  - ง. แปรงลวด
7. ต้องการที่จะจับชิ้นงานร้อนเพื่อจุ่มน้ำให้ชิ้นงานเชื่อมเย็นลงควรใช้เครื่องมืออะไร
  - ก. ถุงมือหนัง
  - ข. แปรงลวด
  - ค. คีมจับชิ้นงานร้อน
  - ง. ค้อนเคาะสแลก
8. ข้อใดคืออุปกรณ์ป้องกันดวงตาในงานเชื่อม
  - ก. คีม หน้ากาก
  - ข. หน้ากาก ถุงมือ
  - ค. หน้ากาก แวนตา
  - ง. แปรงลวด ค้อน
9. พื้นที่งานเชื่อมแก๊สควรอยู่ห่างจากวัตถุไวไฟอย่างน้อยกี่เมตร
  - ก. 10 เมตร
  - ข. 20 เมตร
  - ค. 30 เมตร
  - ง. 40 เมตร



10. การมองการเชื่อมด้วยตาเปล่าควรมีระยะห่างเท่าไร

ก. 6 เมตร

ข. 7 เมตร

ค. 9 เมตร

ง. 10 เมตรขึ้นไป



## หน่วยที่ 1

### ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม

#### 1.1 ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม

ความปลอดภัยในงานเชื่อมและงานตัดนับเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ที่ช่างเชื่อมหรือผู้ปฏิบัติงานให้ถูกต้องและปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัดเพื่อป้องกันมิให้เกิดอันตราย ซึ่งจะนำความสูญเสียให้แก่ทรัพย์สิน ร่างกายและชีวิตของตนเองและผู้อื่น เช่น

1. การระเบิดที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายท่อแก๊สอะเซทิลีนและแก๊สออกซิเจน
2. การระเบิดของชิ้นงาน ถังน้ำมัน ท่อแก๊ส สายไฟช็อตกัน
3. ไฟฟ้าดูด
4. ความร้อนจากการเชื่อมไฟฟ้า การเชื่อมแก๊ส
5. รังสีจากการเชื่อม
6. คิว้นพิษจากการเชื่อม

#### ความร้อนจากการเชื่อมไฟฟ้า การเชื่อมแก๊ส



รูปที่ 1.1 แสดงความร้อนจากการเชื่อมไฟฟ้า  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

#### รังสีจากการเชื่อม



รูปที่ 1.2 แสดงรังสีจากการเชื่อมไฟฟ้า  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



## 1.2 ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมไฟฟ้า

การเชื่อมไฟฟ้าช่างเชื่อมหรือผู้ที่ทำการเชื่อมมีโอกาสได้รับอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้าได้ตลอดเวลา เพราะขณะที่ทำการเชื่อม เครื่องเชื่อมไฟฟ้าจะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านตลอดเวลา โอกาสที่ช่างเชื่อมหรือผู้ที่ทำการเชื่อมถูกไฟฟ้าดูดหรือได้รับอันตรายจากรังสีรวมทั้งควันพิษที่เกิดขึ้นขณะทำการเชื่อมผู้ปฏิบัติงานสามารถปฏิบัติงานและป้องกันดังนี้

1. พื้นที่ที่ทำการเชื่อมไฟฟ้า ต้องแห้งปราศจากคราบน้ำมัน และต้องไกลจากวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย
2. ช่างเชื่อมมีอุปกรณ์ป้องกันในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น เสื้อคลุมหนัง ปกอกแขน ปกอกขา ถุงมือหนัง หน้ากากกรองแสง
3. ในงานเชื่อมไฟฟ้าควรมีฉากกัน เพื่อป้องกันแสงจากงานเชื่อมไฟฟ้ารบกวนผู้อื่นและควรมีอุปกรณ์ดูดควันเชื่อมที่เกิดจากการเชื่อม
4. ในการปรับเพิ่มหรือลดกระแสไฟเชื่อม ควรหยุดเชื่อมและปิดสวิตช์เครื่องเชื่อมเสียก่อน

**พื้นที่ที่ทำการเชื่อมไฟฟ้า ต้องแห้งปราศจากคราบน้ำมัน และต้องไกลจากวัสดุที่ติดไฟได้ง่าย**



รูปที่ 1.3 แสดงพื้นที่ทำการเชื่อมไฟฟ้าต้องแห้งปราศจากคราบน้ำมัน

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

ในงานเชื่อมไฟฟ้าควรมีฉากกัน เพื่อป้องกันแสงจากงานเชื่อมไฟฟ้ารบกวนผู้อื่นและควรมีอุปกรณ์ดูดควันเชื่อมที่เกิดจากการเชื่อม



รูปที่ 1.4 แสดงงานเชื่อมไฟฟ้าควรมีฉากกัน เพื่อป้องกันแสงจากงานเชื่อมไฟฟ้ารบกวนผู้อื่น

และควรมีอุปกรณ์ดูดควันเชื่อมที่เกิดจากการเชื่อม

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



### 1.3 ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมแก๊ส

การเชื่อมแก๊สเป็นกระบวนการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากเปลวไฟ ซึ่งเป็นส่วนผสมของแก๊สอะเซทิลีนกับแก๊สออกซิเจน แก๊สอะเซทิลีนเป็นแก๊สเชื้อเพลิงที่นิยมใช้กันมากกว่าแก๊สชนิดอื่น อันตรายที่เกิดจากการเชื่อมแก๊สนั้นมีมาก ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สต้องศึกษาวิธีการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊สให้เข้าใจดีเสียก่อนจึงจะเริ่มปฏิบัติงาน ควรปฏิบัติดังนี้

1. โตะสำหรับฝึกปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สจะต้องปูด้วยอิฐทนไฟ
2. พื้นที่ในการปฏิบัติงานในการเชื่อมแก๊ส จะต้องมีการระบายอากาศอย่างเพียงพอ พื้นที่ต้องแห้ง ปราศจากคราบน้ำมัน หรือสิ่งที่เป็นสารไวไฟ ควรตั้งห่างประมาณ 10 เมตร
3. ท่อแก๊สอะเซทิลีนและท่อแก๊สออกซิเจน จะต้องยึดผูกมัดให้ติดกับโตะ รถเข็น หรือผนังเพื่อป้องกันไม่ให้ท่อล้มแล้วอาจจะเกิดอุบัติเหตุได้

โตะสำหรับฝึกปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สจะต้องปูด้วยอิฐทนไฟ



รูปที่ 1.5 แสดงโตะสำหรับฝึกปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สจะต้องปูด้วยอิฐทนไฟ

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

อแก๊สอะเซทิลีนและท่อแก๊สออกซิเจน จะต้องยึดผูกมัดให้ติดกับโตะ รถเข็น หรือผนัง เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อล้มแล้วอาจจะเกิดอุบัติเหตุได้



รูปที่ 1.6 แสดงท่อแก๊สอะเซทิลีนและท่อแก๊สออกซิเจนจะต้องยึดผูกมัดให้ติดกับโตะ รถเข็น หรือผนังเพื่อป้องกันไม่ให้ท่อล้มแล้วอาจจะเกิดอุบัติเหตุได้

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



<b>ใบงานที่ 1</b>									
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001								
<b>ชื่อหน่วย :</b> ความปลอดภัยในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 1								
<b>ชื่องาน :</b> ปฏิบัติใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อม	เวลา 2 ชั่วโมง								
 									
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า และงานเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊สได้</li> <li>3. ปฏิบัติงานใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊สได้</li> </ol> <p>มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</p>									
<p><b>เครื่องมือและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื้อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. แวนตาเชื่อมแก๊ส</td> <td></td> </tr> </table>		1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. แวนตาเชื่อมแก๊ส	
1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน								
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง								
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ								
7. แวนตาเชื่อมแก๊ส									
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ทดสอบใช้อุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊สตามที่กำหนดให้</li> </ol>									



ใบงานที่ 1	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 1
ชื่องาน : ปฏิบัติการใช้เครื่องมือป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊ส	เวลา 2 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส เช่น ถุงมือหนัง ชุดเอี๊ยม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า แวนตาเชื่อมแก๊ส เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. ครูผู้สอนทดลองสาธิตการใช้อุปกรณ์เครื่องมือความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส พร้อมทั้งอธิบาย การใช้งาน และการทำความสะอาด การเก็บรักษา



ภาพแสดง	คำอธิบาย
	<p>4. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติการใช้อุปกรณ์เครื่องมือความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส</p>
	<p>5. นักเรียนปฏิบัติการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ความปลอดภัย เช่น เสื้อหนัง ปกอกแขน ปกอกขา ถุงมือหนัง</p>
	<p>6. นักเรียนทำความสะอาด เก็บอุปกรณ์เครื่องมือความปลอดภัย ในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊ส เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>
	<p>7. นักเรียนเก็บกวาดพื้นที่ฝึก พื้นที่งานเชื่อมแก๊ส</p>





<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 1</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 1	
ชื่องาน : ปฏิบัติการใช้เครื่องมือป้องกันความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าและงานเชื่อมแก๊ส		เวลา 2 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ ความปลอดภัยก่อนปฏิบัติงานได้ถูกต้องและครบถ้วน - เตรียมเครื่องมือครบ จำนวน 5 รายการ - เตรียมเครื่องมือครบ จำนวน 8 รายการ - เตรียมเครื่องมือครบ จำนวน 10 รายการ	20 5 15 20	
2.	เลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊สได้	10	
3.	ปฏิบัติงานใช้เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้างานเชื่อมแก๊สได้	20	
4.	เก็บทำความสะอาดเครื่องมือ อุปกรณ์ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊สได้	10	
5.	ใช้ซ่อมเครื่องมืออุปกรณ์ ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า งานเชื่อมแก๊สได้	10	
6.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
7.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน 7.1 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	7.2 การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	7.3 การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	7.4 ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	7.5 ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b>			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
<b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b>			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เฟ็งศรี) ...../...../.....			



## แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

### เรื่อง ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. Safety First คือ ข้อใด
  - ก. ความปลอดภัย
  - ข. ความร้อน
  - ค. ความดัน
  - ง. ถูกทุกข้อ
2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนบรรจุด้วยความดันเท่าไร
  - ก. 2,100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
  - ข. 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
  - ค. 2,400 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
  - ง. 2,500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
3. ข้อใด คือ กระแสเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
  - ก. AC , DC
  - ข. DC , DCEP
  - ค. DCEP , DCEN
  - ง. AC , DCEP
4. การเชื่อมชิ้นงานที่ใช้กระแสไฟเชื่อม 75–100 แอมแปร์ ควรเลือกใช้ใช้เบอร์กระจกกรองแสง เท่าใด
  - ก. เบอร์ 6
  - ข. เบอร์ 8
  - ค. เบอร์ 10
  - ง. เบอร์ 14
5. อันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต ที่เกิดจากการเชื่อม คือ
  - ก. หัวใจหยุดเต้น
  - ข. เป็นโรคปอด
  - ค. นัยน์ตาอักเสบ
  - ง. ตามัวและมีตไปชั่วขณะ
6. การเชื่อมไฟฟ้าควรใช้อุปกรณ์ป้องกันความร้อนกับนิ้วมือคือ
  - ก. ค้อน
  - ข. ถุงมือหนัง
  - ค. คีม
  - ง. แปรงลวด
7. ต้องการที่จะจับชิ้นงานร้อนเพื่อจุ่มน้ำให้ชิ้นงานเชื่อมเย็นลงควรใช้เครื่องมืออะไร
  - ก. ถุงมือหนัง
  - ข. แปรงลวด
  - ค. คีมจับชิ้นงานร้อน
  - ง. ค้อนเคาะสแลก
8. ข้อใดคืออุปกรณ์ป้องกันดวงตาในงานเชื่อม
  - ก. คีม หน้ากาก
  - ข. หน้ากาก ถุงมือ
  - ค. หน้ากาก แว่นตา
  - ง. แปรงลวด ค้อน
9. พื้นที่งานเชื่อมแก๊สควรอยู่ห่างจากวัตถุไวไฟอย่างน้อยกี่เมตร
  - ก. 10 เมตร
  - ข. 20 เมตร
  - ค. 30 เมตร
  - ง. 40 เมตร



10. การมองการเชื่อมด้วยตาเปล่าควรมีระยะห่างเท่าไร

ก. 6 เมตร

ข. 7 เมตร

ค. 9 เมตร

ง. 10 เมตรขึ้นไป



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 1

เรื่อง ความปลอดภัยในงานเชื่อม

ข้อ	คำตอบ
1	ก
2	ข
3	ก
4	ค
5	ค
6	ข
7	ค
8	ค
9	ก
10	ง



**แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนหน่วยที่ 1**  
**เรื่อง ความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อม**

---

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมมา 5 ข้อ (6 คะแนน)

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

2. จงบอกความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมไฟฟ้ามา 5 ข้อ (2 คะแนน)

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

3. จงบอกความปลอดภัยทั่วไปในงานเชื่อมแก๊สมา 5 ข้อ (2 คะแนน)

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....



### แบบบันทึกหลังการสอน หน่วยที่ 1

สัปดาห์ที่.....วันที่.....รายวิชา.....รหัสวิชา.....

#### บันทึกหลังการสอน

##### ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

1. เนื้อหาที่สอน.....
2. เวลา (เหมาะสมหรือไม่).....
3. กิจกรรมที่ใช้สอน (ตามแผนหรือไม่).....
4. ปัญหาและอุปสรรค.....

.....  
.....

##### ผลการเรียนของนักเรียน

5. จำนวนนักเรียน ชั้น.....แผนก.....เข้าเรียน.....คน ขาด.....คน
2. ผลสัมฤทธิ์การเรียนผ่านเกณฑ์.....คน ไม่ผ่านเกณฑ์.....คน
3. การมอบหมายหน้าที่และความรับผิดชอบ.....

.....  
.....

4. บรรยากาศในการเรียน.....

.....  
.....

5. ปัญหาและอุปสรรคการเรียนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ.....

.....  
.....

##### ผลการสอนของครู

1. ผู้สอน (สอนตามแผนหรือไม่).....
2. ปัญหาและอุปสรรคการสอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติ.....

.....  
.....

(.....)

ครูผู้สอน





## แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 2

ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 20103-1001 ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ชื่อหน่วย ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

จำนวน 40 ชั่วโมง

### หัวข้อเรื่อง

- 2.1. ตำแหน่งท่าเชื่อม
- 2.2. รอยต่อและชนิดของรอยต่อ
  - ใบงานที่ 2 การเชื่อมจุด
  - ใบงานที่ 3 การเชื่อมแนวสั้น
  - ใบงานที่ 4 การเชื่อมต่อแนว
  - ใบงานที่ 5 การเชื่อมพอก
  - ใบงานที่ 6 การเชื่อมเดินแนวท่าราบ
  - ใบงานที่ 7 การเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน
  - ใบงานที่ 8 การเชื่อมเดินแนวท่าตั้ง
  - ใบงานที่ 9 การเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศีรษะ
  - ใบงานที่ 10 การเชื่อมต่อชน
  - ใบงานที่ 11 การเชื่อมต่อเกย
  - ใบงานที่ 12 การเชื่อมต่อขอบ
  - ใบงานที่ 13 การเชื่อมต่อมุม
  - ใบงานที่ 14 การเชื่อมต่อตัวที

### สาระสำคัญ

ในกระบวนการเชื่อมทุกแบบ ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมไม่สามารถที่จะเชื่อมงานในตำแหน่งที่ตัวเองถนัดได้ ผู้เชื่อมจึงต้องฝึกฝนการเชื่อมในทุกตำแหน่งท่าเชื่อม เพื่อให้ได้ให้รอยเชื่อมมีคุณภาพ เพราะในสภาพการทำงานจริงจะได้พบกับการเชื่อมทุกตำแหน่ง ซึ่งผู้เชื่อมจะต้องฝึกให้เกิดทักษะในการเชื่อม การต่อชิ้นงานเพื่อเชื่อมต้องออกแบบรอยต่อให้เหมาะสมกับชิ้นงานกับลักษณะงานและความหนาจึงจะให้รอยเชื่อมมีคุณภาพ

### สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ





## จุดประสงค์การเรียนรู้

### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจตำแหน่งท่าเชื่อม
2. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจชนิดของรอยต่อ
3. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจการเตรียมรอยต่องานเชื่อมได้ถูกต้อง

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายลักษณะตำแหน่งของท่าเชื่อมได้
2. บอกรอยต่อและท่าที่ใช้ในงานเชื่อมได้
3. อธิบายการเตรียมรอยต่องานเชื่อมได้
4. ปฏิบัติงานเตรียมรอยต่องานเชื่อมได้ด้วย ความมีวินัย รอบคอบ ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย

## กระบวนการเรียนรู้

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อตกลงในเรื่องเวลาเรียน การวัดผลประเมินผล
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและบรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนร่วมสื่อการสอน
4. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 2
5. ครู อธิบายพร้อมสาธิตการฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
6. นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
7. ครูและนักเรียนสรุปบททวน สารการเรียนรู้ ถาม-ตอบ
8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนหน่วยที่ 2
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2
10. ครูและนักเรียนเฉลยคำตอบ

## สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 2103-1001 ของ ทรงวุฒิ เสมาคำ
2. เครื่องมือ และอุปกรณ์ของจริง

## การประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน



3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
5. แบบประเมินผลด้านเจตคติ

### งานที่มอบหมาย / กิจกรรม

1. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 2
2. นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบงาน
3. นักเรียนค้นคว้าจากเอกสาร ตำราและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

#### หน่วยที่ 2 ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

- 2.1. ตำแหน่งท่าเชื่อม
- 2.2. รอยต่อและชนิดของรอยต่อ

ใบงานที่ 2 การเชื่อมจุด

ใบงานที่ 3 การเชื่อมแนวสั้น

ใบงานที่ 4 การเชื่อมต่อแนว

ใบงานที่ 5 การเชื่อมพอก

ใบงานที่ 6 การเชื่อมเดินแนวทำราบ

ใบงานที่ 7 การเชื่อมเดินแนวทำขนานนอน

ใบงานที่ 8 การเชื่อมเดินแนวทำตั้ง

ใบงานที่ 9 การเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะ

ใบงานที่ 10 การเชื่อมต่อชน

ใบงานที่ 11 การเชื่อมต่อเกย

ใบงานที่ 12 การเชื่อมต่อขอบ

ใบงานที่ 13 การเชื่อมต่อมุม

ใบงานที่ 14 การเชื่อมต่อตัวที



## แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 2

### เรื่อง ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ  
(10 คะแนน)

- ตำแหน่งท่าเชื่อมมีกี่ท่า  
ก. 2 ท่า                      ข. 3 ท่า                      ค. 4 ท่า                      ง. 5 ท่า
- รอยต่อในงานเชื่อมมีกี่รอยต่อ  
ก. 2 รอยต่อ                      ข. 3 รอยต่อ                      ค. 4 รอยต่อ                      ง. 5 รอยต่อ
- ท่าเชื่อมท่าอะไรที่ควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่ายที่สุด  
ก. ท่าระดับ                      ข. ท่าราบ                      ค. ท่าตั้ง                      ง. ท่าเหนือศีรษะ
- ท่าเชื่อมท่าอะไรที่เชื่อมยากที่สุด  
ก. ท่าระดับ                      ข. ท่าราบ                      ค. ท่าตั้ง                      ง. ท่าเหนือศีรษะ
- ท่าเชื่อมมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานโลหะแผ่น (Plate) รอยเชื่อมชนท่าราบใช้สัญลักษณ์อะไร  
ก. PD                      ข. PC                      ค. PB                      ง. PA
- ท่าเชื่อมมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานโลหะแผ่น (Plate) รอยเชื่อมชนท่าตั้งเชื่อมขึ้นใช้สัญลักษณ์อะไร  
ก. PF                      ข. PE                      ค. PF                      ง. PB
- ท่าเชื่อมมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานโลหะแผ่น (Plate) รอยเชื่อมชนท่าระดับใช้สัญลักษณ์อะไร  
ก. PD                      ข. PC                      ค. PB                      ง. PA
- ท่าเชื่อมมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานโลหะแผ่น (Plate) รอยเชื่อมมุมท่าระดับใช้สัญลักษณ์อะไร  
ก. PD                      ข. PC                      ค. PB                      ง. PA
- ท่าเชื่อมมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานโลหะแผ่น (Plate) รอยเชื่อมมุมท่าตั้งเชื่อมลงใช้สัญลักษณ์อะไร  
ก. PD                      ข. PG                      ค. PB                      ง. PA
- ท่าเชื่อมมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานโลหะแผ่น (Plate) รอยเชื่อมมุมท่าตั้งเชื่อมเหนือศีรษะใช้สัญลักษณ์อะไร  
ก. PD                      ข. PG                      ค. PB                      ง. PA



## หน่วยที่ 2

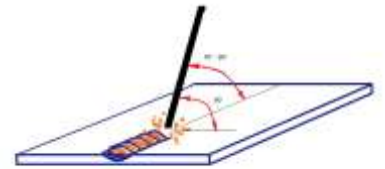
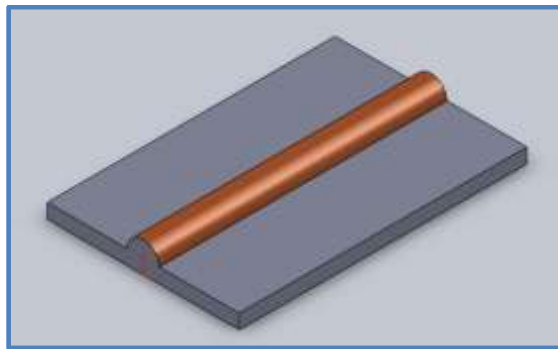
### ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

#### 2.1 ตำแหน่งท่าเชื่อม

ในการเชื่อมไม่ว่าจะเป็นการเชื่อมแก๊สและเชื่อมไฟฟ้า มีท่ามูลฐานที่ใช้ในการเชื่อมอยู่ 4 ท่า ดังนี้คือ

##### 1. ท่าราบ (Flat Position)

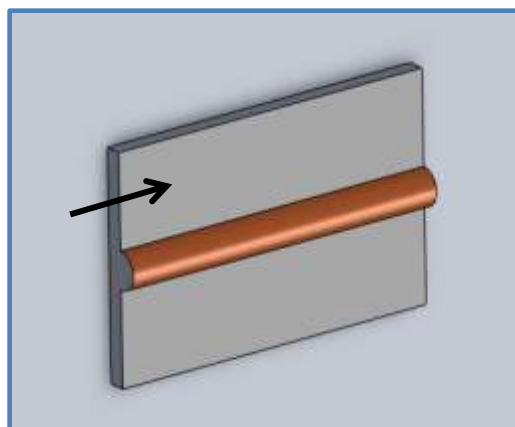
เป็นท่าเชื่อมท่าพื้นฐานของท่าเชื่อม เป็นท่าเชื่อมที่ง่ายที่สุดในกระบวนการเชื่อม เพราะสามารถควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่าย



รูปที่ 2.1 แสดงการเชื่อมไฟฟ้าท่าราบ  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

##### 2. ท่าระดับ (Horizontal Position)

ชิ้นงานจะอยู่ในระดับสายตา ทำการเชื่อมในแนวระดับรอยเชื่อมหรือน้ำโลหะจะย้อยลงมา  
ด้านล่าง

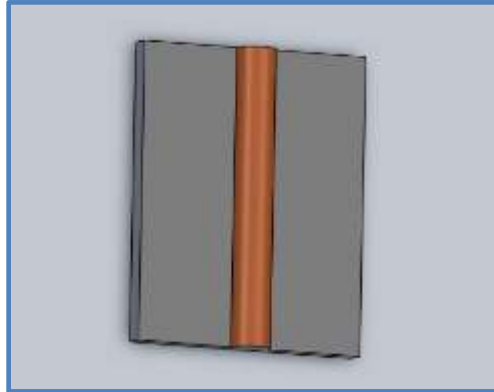


รูปที่ 2.2 แสดงการเชื่อมไฟฟ้าท่าขนานนอน  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



### 3. ทำตั้ง (Vertical Position)

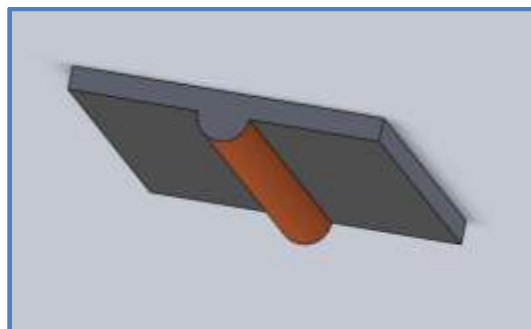
ชิ้นงานอยู่ในระดับสายตา ทำการเชื่อมในแนวตั้ง มีด้วยกัน 2 วิธี เชื่อมจากด้านล่าง ขึ้นด้านบนเรียกว่า เชื่อมขึ้น (Vertical Up) เหมาะสำหรับการเชื่อมงานที่มีความหนามาก และเชื่อมจากด้านบนลงด้านล่าง เรียกว่า เชื่อมลง (Vertical Down) เหมาะสำหรับการเชื่อมกับงานที่มีความหนาน้อย



รูปที่ 2.3 แสดงการเชื่อมไฟฟ้าทำตั้ง  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

### 4. ทำเชื่อมเหนือศีรษะ (Overhead Position)

เป็นการเชื่อมที่รอยเชื่อมจะอยู่ด้านล่างของรอยต่อ หัวเชื่อมจะอยู่ด้านล่างของงาน ถือว่าเป็นท่าเชื่อมที่ยากที่สุด



รูปที่ 2.4 แสดงการเชื่อมไฟฟ้าทำเหนือศีรษะ  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

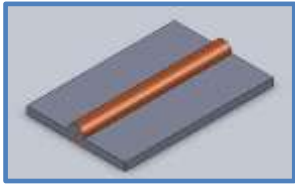
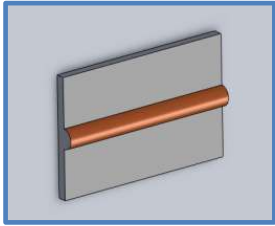
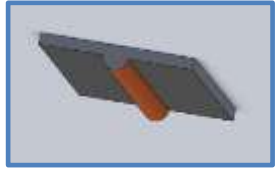




ในปัจจุบันได้มีการกำหนดท่าเชื่อมตามมาตรฐาน ISO 6947 (Internation Standard Organization)

## 1. ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานแผ่นโลหะ (Plate)

### 1.1. รอยเชื่อมชน (Butt Weld)

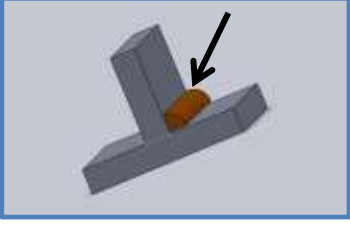
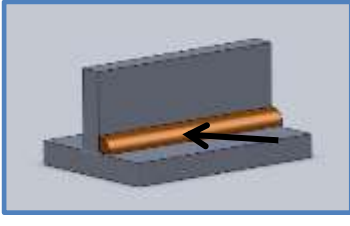
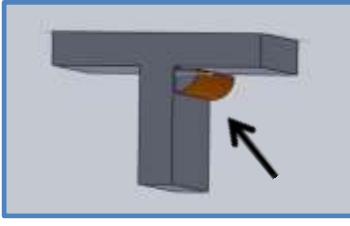
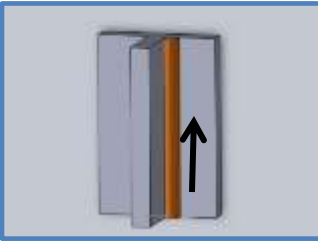
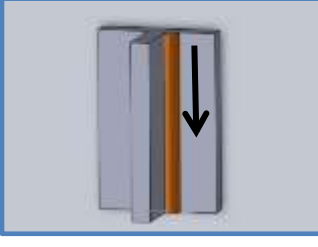
ตารางที่ 1 แสดงรอยเชื่อมชน

ตำแหน่งท่าเชื่อม	สัญลักษณ์	ภาพประกอบ
ท่าราบ (Flat Position)	PA	
ท่าระดับ (Horizontal Position)	PC	
ท่าเหนือศีรษะ (Overhead Position)	PE	
ท่าตั้งเชื่อมขึ้น (Vertical Up Position)	PF	
ท่าตั้งเชื่อมลง (Vertical Down Position)	PG	



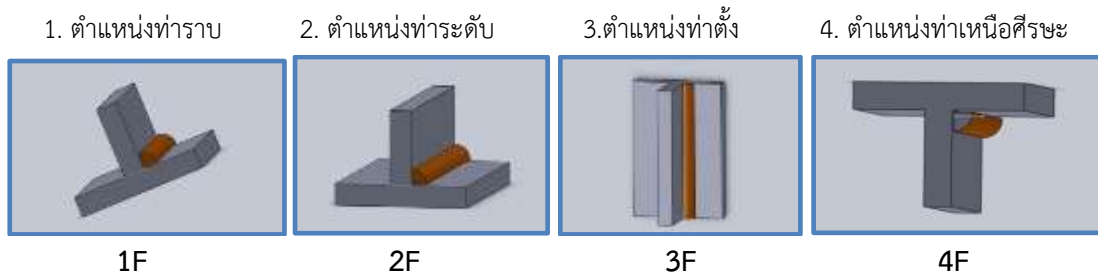
## 1.2 รอยเชื่อมมุม (Filler Position)

ตารางที่ 2 แสดงรอยเชื่อมมุม

ตำแหน่งทำเชื่อม	สัญลักษณ์	ภาพประกอบ
ทำราบ (Flat Position)	PA	
ทำระดับ (Horizontal Position)	PB	
ทำเหนือศีรษะ (Overhead Position)	PD	
ทำตั้งเชื่อมขึ้น (Vertical Up Position)	PF	
ทำตั้งเชื่อมลง (Vertical Down Position)	PG	



นอกจากนี้ยังมีท่าเชื่อมตามแบบของมาตรฐานอเมริกา AWS (American Welding Society) ลักษณะการต่อชิ้นงานในรูปตัวที่



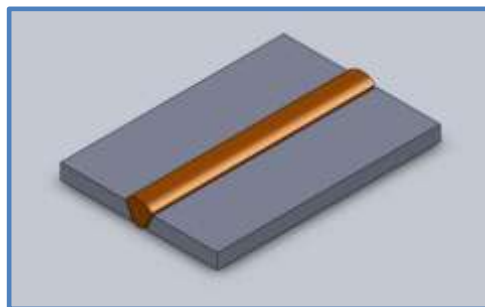
รูปที่ 2.5 แสดงท่าเชื่อมตามแบบของมาตรฐานอเมริกา AWS  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

## 2.2 รอยต่อและชนิดของรอยต่อ

รอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมรอยต่อคือการทำให้ชิ้นงานตั้งแต่ 2 ชิ้นขึ้นไปมาต่อเข้าด้วยกัน รอยต่อในงานเชื่อมแบ่งออกได้ 5 แบบ ดังต่อไปนี้

### 1. รอยต่อชน (Butt Joint)

นำขอบของชิ้นงาน 2 ชิ้น มาต่อชนกัน การต่อชนจะเว้นช่องว่างหรือติดกันก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความหนาของชิ้นงาน แต่ถ้างานหนามากต้องบากชิ้นงานซึ่งการบากมีรูปร่างต่างๆ กัน ลักษณะของรอยต่อชน



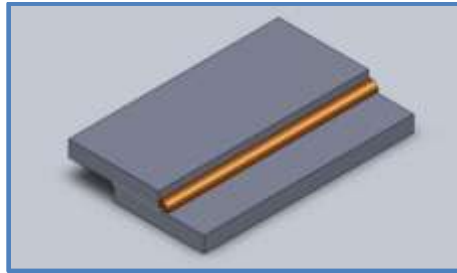
รูปที่ 2.6 แสดงรอยต่อชน  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.





## 2. รอยต่อเกย (Lap Joint)

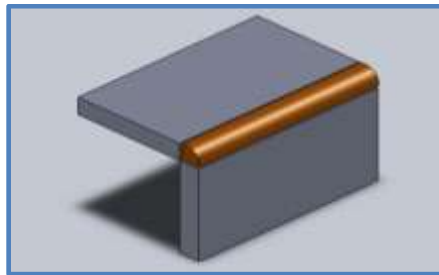
นำชิ้นงาน 2 ชิ้นมาซ้อนกันและเชื่อมบริเวณขอบของชิ้นงานที่เกยซ้อนกันอยู่ ข้อดีไม่เสียเวลาในการเตรียมงานมาก



รูปที่ 2.7 แสดงรอยต่อเกย  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

## 3. รอยต่อมุม (Corner Joint)

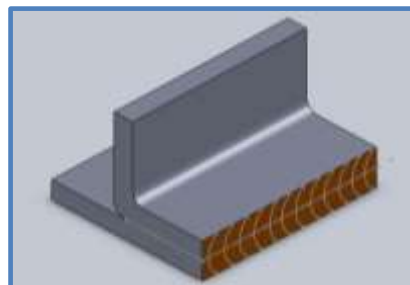
รอยต่อชนิดนี้ต่อโดยการนำขอบชิ้นงานทั้งสองมาวางตั้งฉากกัน ลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม สามารถเชื่อมได้ทั้งมุมภายนอกและมุมภายใน ลักษณะรอยต่อมุม



รูปที่ 2.8 แสดงรอยต่อมุม  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

## 4. รอยต่อขอบ (Edge Joint)

รอยต่อชนิดนี้นำขอบของชิ้นงานมาชนกันโดยทั่วไปใช้ออกแบบกับงานบางๆ และไม่ต้องการเติมลวด ใช้กับการเชื่อมแก๊สประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

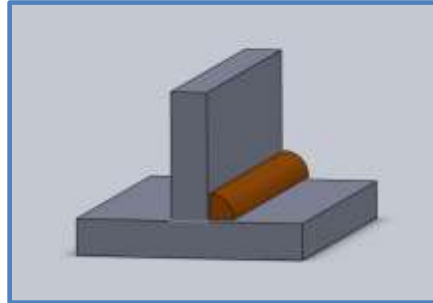


รูปที่ 2.9 แสดงรอยต่อขอบ  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.



### 5. รอยต่อรูปตัวที (T Joint)

รอยต่อชนิดนี้นำชิ้นงานชิ้นหนึ่งวางลงบนชิ้นงานอีกชิ้นหนึ่งลักษณะคล้ายกับตัวที รอยต่อรูปตัวทีนิยมใช้กันมากในงานเชื่อมต่างๆ ไป ลักษณะรอยต่อรูปตัวที







รูปที่ 2.10 แสดงรอยต่อรูปตัวที  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.







<b>ใบงานที่ 2</b>													
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 2												
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมจุด	เวลา 3 ชั่วโมง												
													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมจุดได้</li> <li>ปฏิบัติงานเชื่อมจุดได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื้อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> <td>8. ค้อนเคาะสแลก</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงลวด</td> <td>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</td> </tr> <tr> <td>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td></td> </tr> </table>		1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก	9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.	11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	
1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน												
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง												
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก												
9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.												
11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>จงปฏิบัติงานเชื่อมจุดได้</li> </ol>													



ใบงานที่ 2	
วิชา : งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 2
ชื่องาน : งานเชื่อมจุด	เวลา 3 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ชุดเอี๊ยม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนร่างแบบชิ้นงานเชื่อมจุดส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอนทดลอง สาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อมจุดและปฏิบัติเชื่อมจุดให้นักเรียนดูและบอกทักษะเทคนิคต่างๆในการเชื่อมจุด



	<p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเชื่อมจุดตามแบบที่กำหนด</p>
	<p>6. นักเรียนเคาะสแลกขัดทำความสะอาดชิ้นงานให้เรียบร้อย ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
 	<p>7. นักเรียนปิดสวิตซ์เครื่องเชื่อม ม้วนสายเชื่อมไฟฟ้า สายดินเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อยและเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมเก็บในตู้</p>



<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 2</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 2	
ชื่องาน : งานเชื่อมจุด		เวลา 3 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมจุดได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อมจุด ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม. - ตัดชิ้นงานได้ขนาด 48 x 100 มม. ได้ - ตัดชิ้นงานได้ขนาด 49 x 100 มม. ได้ - ตัดชิ้นงานได้ขนาด 50 x 100 มม. ได้	10 7 8 10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมจุด	10	
5.	การเชื่อมจุดได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	จุดเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	จุดเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิริยาเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน 9.1 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 9.2 การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 9.3 การบำรุงรักษาเครื่องมือ - อุปกรณ์ 9.4 ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 9.5 ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เฟ็งศรี)			



<b>ใบงานที่ 3</b>													
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 2												
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมแนวสัน	เวลา 3 ชั่วโมง												
													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมแนวสันได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมแนวสันได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื้อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> <td>8. ค้อนเคาะสแลก</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงลวด</td> <td>10. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> </tr> <tr> <td>11. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</td> <td></td> </tr> </table>		1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก	9. แปรงลวด	10. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	11. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.	
1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน												
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง												
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก												
9. แปรงลวด	10. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC												
11. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมแนวสันได้</li> </ol>													



ใบงานที่ 3	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 2
ชื่องาน : งานเชื่อมแนวสัน	เวลา 3 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ชุดเอี๊ยม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนร่างแบบชิ้นงานส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอนทดลอง สาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อมแนวสันให้นักเรียนดูและบอกทักษะ เทคนิคต่างๆ ในการเชื่อม



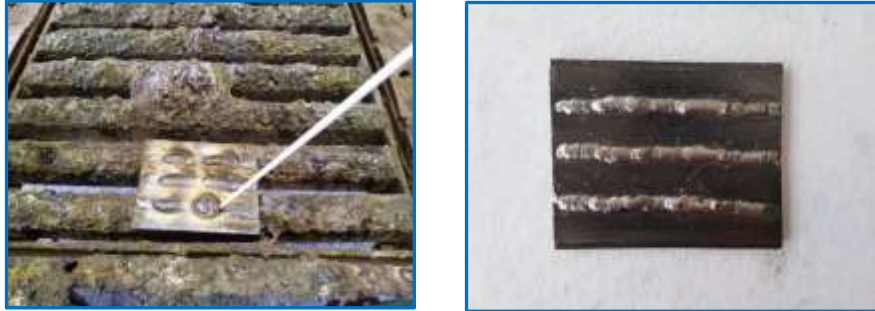


	<p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเชื่อมแนวเส้นตามแบบที่กำหนดและทำความสะอาดชิ้นงาน ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>6. นักเรียนเคาะสแลกขัดทำความสะอาดชิ้นงานให้เรียบร้อย ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>7. นักเรียนปิดสวิตซ์เครื่องเชื่อม ม้วนสายเชื่อมไฟฟ้า สายดินเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อยและเก็บเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมเก็บในตู้</p>



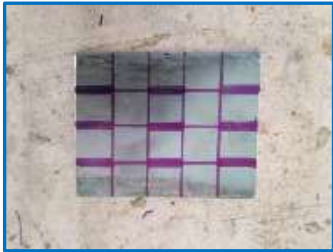




<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 3</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 2	
ชื่องาน : งานเชื่อมแนวสัน		เวลา 3 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อมแนวสัน ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงานขนาด 48 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงานขนาด 49 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงานขนาด 50 x 100 มม.	10 7 8 10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมแนวสัน	10	
5.	การเชื่อมแนวสันได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิริยาเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน		
	9.1 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	9.2 การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	9.3 การบำรุงรักษาเครื่องมือ - อุปกรณ์	2	
	9.4 ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	9.5 ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
เกณฑ์การให้คะแนน			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
สรุปผลการปฏิบัติงาน			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			



<b>ใบงานที่ 4</b>			
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 3		
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมต่อแนว	เวลา 4 ชั่วโมง		
			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมต่อแนวได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อแนวได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อแนวได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 4	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 3
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อแนว	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ชุดเอี๊ยม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนร่างแบบชิ้นงานเชื่อมต่อแนว ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอนทดลอง สาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อมต่อแนวและปฏิบัติเชื่อมต่อแนวให้นักเรียนดู และบอกทักษะ เทคนิคต่างๆในการเชื่อม
	5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเชื่อมต่อแนวตามแบบที่กำหนด หากไม่ผ่านตามเกณฑ์การประเมิน นักเรียนจะต้องทำการฝึกเชื่อมใหม่




	<p>6. นักเรียนเคาะสแลก ชัดทำความสะอาดชิ้นงาน ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>7. นักเรียนปิดสวิตซ์เครื่องเชื่อม ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม ม้วนสายเชื่อมเก็บเข้าที่ เก็บอุปกรณ์ เครื่องมือความปลอดภัย ในงานเชื่อมไฟฟ้า เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>




<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 4</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 3	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อแนว		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมต่อแนวได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อมต่อแนว ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 48 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 49 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 50 x 100 มม.	10 8 9 10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมต่อแนว	10	
5.	การเชื่อมต่อแนวได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อม รอยต่อแนวไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิริยาเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน		
	9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b>			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
<b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b>			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			



<b>ใบงานที่ 5</b>													
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 3												
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมพอก	เวลา 4 ชั่วโมง												
													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมพอกได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื้อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> <td>8. ค้อนเคาะสแลก</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงลวด</td> <td>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</td> </tr> <tr> <td>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td></td> </tr> </table>		1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก	9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.	11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	
1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน												
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง												
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก												
9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.												
11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมพอกได้</li> </ol>													



ใบงานที่ 5	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 3
ชื่องาน : งานเชื่อมพอก	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ชุดเอี๊ยม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนร่างแบบชิ้นงานเชื่อมพอกแนวส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอนทดลอง สาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อมต่อแนวและปฏิบัติเชื่อมต่อแนวให้นักเรียนดูและบอกทักษะ เทคนิคต่างๆในการเชื่อม





	<p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเชื่อมต่อแนวตามแบบที่กำหนด</p>
	<p>6. นักเรียนเคาะสแลก ชัดทำความสะอาดชิ้นงานงานเชื่อมพอกส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 2</p>
 	<p>7. นักเรียนปิดสวิตซ์เครื่องเชื่อม ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม ม้วนสายเชื่อมเก็บเข้าที่ เครื่องมืองานเชื่อมไฟฟ้า เก็บอุปกรณ์เครื่องมือความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>



<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 5</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 3	
ชื่องาน : งานเชื่อมพอก		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อม ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 48 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 49 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 50 x 100 มม.	10 8 9 10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อม	10	
5.	การเชื่อมพอกได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อม รอยต่อแนวไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิริยาเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน		
	9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ - อุปกรณ์	2	
	9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b>			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
<b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b>			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			



<b>ใบงานที่ 6</b>			
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 3-4		
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมเดินแนวท่าราบ	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมงานเชื่อมเดินแนวท่าราบได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าราบได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าราบได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 6	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 3-4
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำราบ	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ชุดเอี่ยม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนร่างแบบชิ้นงานเชื่อมจุดส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอนทดลอง สาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อมเดินแนวทำราบและปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำราบให้นักเรียนดูและบอกทักษะ เทคนิคต่างๆ ในการเชื่อม

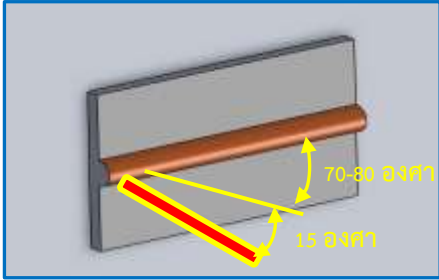



	<p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำราบตามแบบที่กำหนดและทำความสะอาดชิ้นงาน ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>6. นักเรียนเคาะสแลกชิ้นงานเชื่อม ชัดทำความสะอาดชิ้นงาน ให้เรียบร้อยส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
 	<p>7. นักเรียนปิดสวิทซ์เครื่องเชื่อม ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม ม้วนสายเชื่อมเก็บเข้าที่ เก็บเครื่องมือ งานเชื่อมไฟฟ้า เก็บอุปกรณ์เครื่องมือ ความปลอดภัย ในงานเชื่อมไฟฟ้า เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>



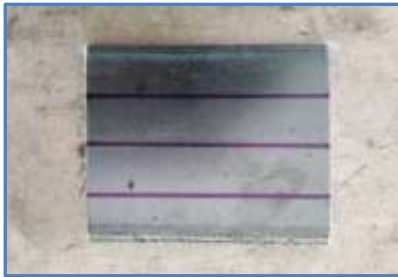



<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 6</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 3-4	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวท่าราบ		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อมเดินแนวท่าราบ ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 48 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 49 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 50 x 100 มม.	10 8 9 10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมเดินแนวท่าราบ	10	
5.	การเชื่อมเดินแนวท่าราบได้ตรงตามตำแหน่งที่ร่างแบบ	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง                      50 - 59 พอใช้                      60 - 79 ดี                      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			



ใบงานที่ 7													
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 3-4												
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน	เวลา 3 ชั่วโมง												
 													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;">1. เสื้อคลุมหนัง</td> <td style="width: 50%;">2. ปลอกแขน</td> </tr> <tr> <td>3. ปลอกขา</td> <td>4. ถุงมือหนัง</td> </tr> <tr> <td>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</td> <td>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> <td>8. ค้อนเคาะสแลก</td> </tr> <tr> <td>9. แปรงลวด</td> <td>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</td> </tr> <tr> <td>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน	3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง	5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก	9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.	11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	
1. เสื้อคลุมหนัง	2. ปลอกแขน												
3. ปลอกขา	4. ถุงมือหนัง												
5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว	6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	8. ค้อนเคาะสแลก												
9. แปรงลวด	10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.												
11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้</li> </ol>													



ใบงานที่ 7	
วิชา : งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 3-4
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำขานานนอน	เวลา 3 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ชุดเอี๊ยม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่
	3. นักเรียนร่างแบบชิ้นงานเชื่อมเดินแนวทำขานานนอนส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอนทดลอง สาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อมเดินแนวทำขานานนอนและปฏิบัติเชื่อมเดินแนวทำขานานนอนให้นักเรียนดูและบอกทักษะเทคนิคต่างๆในการเชื่อม



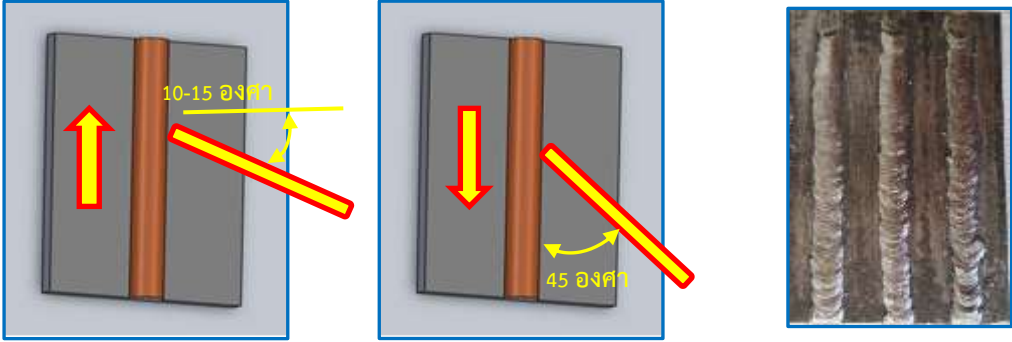


	<p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเชื่อมเดินแนวทำขานานนอนตามแบบที่กำหนดและทำความสะอาดชิ้นงาน ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>6. นักเรียนเคาะสแลก ชัดทำความสะอาดชิ้นงานให้เรียบร้อย ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
 	<p>7. นักเรียนปิดสวิทซ์เครื่องเชื่อม ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม ม้วนเก็บสายเชื่อมเก็บเข้าที่ เก็บอุปกรณ์เครื่องมือความปลอดภัย ในงานเชื่อมไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อย</p>







<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 7</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 3-4	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน		เวลา 3 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้ถูกต้อง - เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 7 รายการ ได้ - เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 9 รายการ ได้ - เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 10 รายการ ได้	10 8 9 10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม.	10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมได้ถูกต้องตามแบบ	10	
5.	เชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	เชื่อมเดินแนวท่าขนานนอนได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	เชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน ไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกตัญญูในการปฏิบัติงาน		
	9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
เกณฑ์การให้คะแนน			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
สรุปผลการปฏิบัติงาน			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			







<b>บงานที่ 8</b>			
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 5-6		
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมเดินแนวท่าตั้ง	เวลา 4 ชั่วโมง		
			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมเดินแนวท่าตั้งได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าตั้งได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าตั้งได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 8	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 5-6
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำตั้ง	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ชุดเอี๊ยม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่
	3. นักเรียนร่างแบบชิ้นงานเชื่อมเดินแนวทำตั้ง ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอน สาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อมเดินแนวทำตั้งและปฏิบัติเชื่อมเดินแนวทำตั้งให้นักเรียนดู และบอกทักษะ เทคนิคต่างๆในการเชื่อม

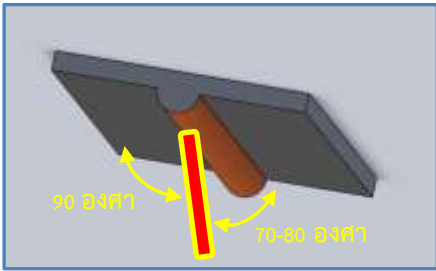



	<p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเชื่อมเดินแนวทำตั่งตามแบบที่กำหนดและทำความสะอาดชิ้นงาน ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>6. นักเรียนเคาะสแลก และขัดทำความสะอาดชิ้นงานให้สะอาด เรียบร้อย ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
 	<p>7. นักเรียนปิดสวิทซ์เครื่องเชื่อม ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม ม้วนเก็บสายเชื่อมเข้าที่ เก็บอุปกรณ์เครื่องมือความปลอดภัย ในงานเชื่อมไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อย</p>



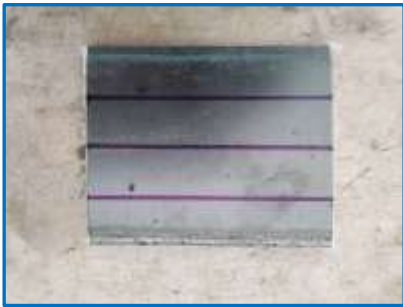



<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 8</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 2103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 5-6	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำตั้ง		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อม ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงานเชื่อม ขนาด 48 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงานเชื่อม ขนาด 49 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงานเชื่อม ขนาด 50 x 100 มม.	10 8 9 10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมได้ถูกต้อง ตามแบบ	10	
5.	การเชื่อมเดินแนวทำตั้งได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิริยาเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน		
	9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง                      50 - 59 พอใช้                      60 - 79 ดี                      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			



<b>ใบงานที่ 9</b>			
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 5-6		
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศีรษะ	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมท่าเหนือศีรษะได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมท่าเหนือศีรษะได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศีรษะได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 9	
วิชา : งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 5-6
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะ	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ชุดเอี๊ยม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนร่างแบบชิ้นงานเชื่อม ตามแบบส่งครู ตรวจสอบขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอนทดลอง สาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อม และปฏิบัติเชื่อมทำเหนือศีรษะให้นักเรียนดู และบอกทักษะ เทคนิคต่างๆในการเชื่อม เช่น มุมลวดเชื่อม การส่ายลวดเชื่อม ระยะอาร์ก



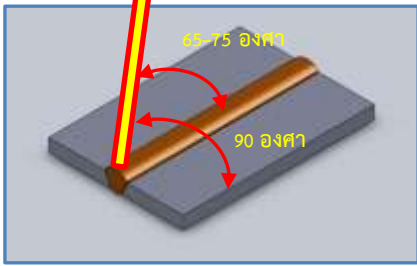


	<p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเชื่อมตามแบบที่กำหนด</p>
	<p>6. นักเรียนเคาะสแลก ชัดทำความสะอาดชิ้นงานให้สะอาด เรียบร้อย ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
 	<p>7. นักเรียนปิดสวิตซ์เครื่องเชื่อม ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม ม้วนเก็บสายเชื่อม เก็บอุปกรณ์เครื่องมือ ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้าเข้าที่ให้เรียบร้อย</p>







<b>บบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 9</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 5-6	
ชื่องาน : งานเชื่อมดินแนวทำเหนือศีรษะ		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อม ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 48 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 49 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 50 x 100 มม.	10 8 9 10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ร่างแบบชิ้นงานเชื่อมได้ถูกต้องตามแบบ	10	
5.	การเชื่อมได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิริยาเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน		
	9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
เกณฑ์การให้คะแนน			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
สรุปผลการปฏิบัติงาน			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			



<b>ใบงานที่ 10</b>			
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 7		
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมต่อชน	เวลา 2 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมต่อชนได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อชนได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อชนได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 10	
วิชา : งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 7
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อชน	เวลา 2 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ชุดเอี๊ยม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนเตรียมชิ้นงาน นำชิ้นงานสองชิ้นต่อชนกัน ในแนวราบและเชื่อมจุดหัว ทำยส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอนสาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อมและปฏิบัติเชื่อมให้นักเรียนดูและบอก แนะนำ ทักษะเทคนิคต่างๆในการเชื่อม



	<p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเชื่อมต่อชนตามแบบที่กำหนด</p>
	<p>6. นักเรียนเคาะสแลก ชัดทำความสะอาดชิ้นงานเชื่อม ให้สะอาด เรียบร้อย ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 2</p>
 	<p>7. นักเรียนปิดสวิทซ์เครื่องเชื่อม ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม ม้วนสายเชื่อมเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย เก็บอุปกรณ์เครื่องมือความปลอดภัย ในงานเชื่อมไฟฟ้า เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>






<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 10</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 7	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อชน		เวลา 2 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อมต่อชน ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม. จำนวน 2 ชิ้น - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 48 x 100 มม. จำนวน 2 ชิ้น - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 49 x 100 มม. จำนวน 2 ชิ้น - เตรียมชิ้นงาน ขนาด 50 x 100 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10 8 9 10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ต่อชนชิ้นงานเชื่อมจุด ได้ถูกต้องตามแบบ	10	
5.	การเชื่อมได้ตรงตามตำแหน่งที่ร่างแบบ	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิริยาเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน		
	9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b>			
0 - 49 ปรับปรุง                      50 - 59 พอใช้                      60 - 79 ดี                      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
<b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b>			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			







<b>ใบงานที่ 11</b>			
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 7		
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมต่อเกย	เวลา 2 ชั่วโมง		
			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมได้</li> <li>ปฏิบัติงานเชื่อมต่อเกยได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>เสื้อคลุมหนัง</li> <li>ปลอกขา</li> <li>หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>แปรงลวด</li> <li>เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>ปลอกแขน</li> <li>ถุงมือหนัง</li> <li>หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>ค้อนเคาะสแลก</li> <li>แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>เสื้อคลุมหนัง</li> <li>ปลอกขา</li> <li>หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>แปรงลวด</li> <li>เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ปลอกแขน</li> <li>ถุงมือหนัง</li> <li>หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>ค้อนเคาะสแลก</li> <li>แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>เสื้อคลุมหนัง</li> <li>ปลอกขา</li> <li>หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>แปรงลวด</li> <li>เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ปลอกแขน</li> <li>ถุงมือหนัง</li> <li>หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>ค้อนเคาะสแลก</li> <li>แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อเกยได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 11	
วิชา : งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 7
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อเกย	เวลา 2 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ชุดเอี๊ยม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนต่อชิ้นงาน 2 ชิ้นซ้อน เกยกัน เชื่อมจุดหัวท้ายส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอนทดลอง สาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อม และปฏิบัติเชื่อมต่อเกยให้นักเรียนดูและบอกทักษะเทคนิคต่างๆในการเชื่อม





	<p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเชื่อมต่อเกย ตามแบบที่กำหนด</p>
	<p>6. นักเรียนเคาะสแลก ชัดทำความสะอาดชิ้นงาน ให้สะอาด เรียบร้อยส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
 	<p>7. นักเรียนปิดสวิทซ์เครื่องเชื่อม ม้วนเก็บสายเชื่อมเข้าที่ เก็บอุปกรณ์เครื่องมือความปลอดภัย ในงานเชื่อมไฟฟ้า เข้าตู้เก็บเรียบร้อยและครบถ้วน</p>



<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 11</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 7	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อเกย		เวลา 2 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน <ul style="list-style-type: none"> <li>- เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 7 รายการ</li> <li>- เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 8 รายการ</li> <li>- เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 10 รายการ</li> </ul>	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อม ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	เชื่อมจุดชิ้นงาน 2 ชิ้นวางเกยซ้อนกัน ได้ถูกต้องตามแบบ	10	
5.	การเชื่อมต่อเกยได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิริยาเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย</li> <li>9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์</li> <li>9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์</li> <li>9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน</li> <li>9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม</li> </ul>	12	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			







<b>ใบงานที่ 12</b>			
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 7		
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมต่อขอบ	เวลา 2 ชั่วโมง		
			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อขอบได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อขอบได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 12	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 7
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อขอบ	เวลา 2 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ชุดเอี๊ยม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่
	3. นักเรียนนำชิ้นงาน 2 ชิ้นวางต่อกันตามขนาดความยาวในแนวแบนราบ เชื่อมจุดหัว ท้ายด้านขอบบนชิ้นงาน ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอนทดลอง สาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อมต่อขอบและปฏิบัติเชื่อมให้นักเรียนดูและบอกทักษะ เทคนิคต่างๆในการเชื่อม



	<p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเชื่อม ต่อขอบตามแบบที่กำหนด</p>
	<p>6. นักเรียนเคาะสแลก ชัดทำความสะอาดชิ้นงาน เชื่อม ให้สะอาดเรียบร้อย ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
 	<p>7. นักเรียนปิดสวิทซ์เครื่องเชื่อม ม้วนเก็บสาย เชื่อมให้เรียบร้อย เก็บอุปกรณ์ เครื่องมือความปลอดภัย ในงานเชื่อมไฟฟ้า จัดเก็บในตู้ให้ครบถ้วน</p>







แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 12			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งทำเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 7	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อขอบ		เวลา 2 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน <ul style="list-style-type: none"> <li>- เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 7 รายการ</li> <li>- เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 8 รายการ</li> <li>- เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 10 รายการ</li> </ul>	10 8 9 10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อม ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	ชิ้นงาน 2 ชิ้นวางต่อให้ขอบเสมอกันเชื่อมจุดหัว ท้ายได้ถูกต้อง	10	
5.	การเชื่อมได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ขอบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย</li> <li>9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์</li> <li>9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์</li> <li>9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน</li> <li>9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม</li> </ul>	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เฟ็งศรี) ...../...../.....			



<b>ใบงานที่ 13</b>			
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 8		
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมต่อมุม	เวลา 2 ชั่วโมง		
  			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อมุมได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อมุมได้</li> </ol>			



<b>ใบงานที่ 13</b>	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 8
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อมุม	เวลา 2 ชั่วโมง
<b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ชุดเีียม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัยว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนนำชิ้นงาน 2 ชิ้นต่อมุม 90 องศา เข้าด้วยกันเชื่อมจุดหัว ท้าย ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอนทดลอง สาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อม และปฏิบัติเชื่อมต่อมุม ให้นักเรียนดูและบอกทักษะเทคนิคต่างๆในการเชื่อม





	<p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเชื่อมต่อมุมตามแบบที่กำหนด</p>
	<p>6. นักเรียนเคาะสแลก ชัดชิ้นงานให้สะอาดเรียบร้อย ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
 	<p>7. นักเรียนปิดสวิทช์เครื่องเชื่อม ม้วนเก็บสายเชื่อมให้เรียบร้อย เก็บอุปกรณ์ เครื่องมือ ความปลอดภัย ในงานเชื่อมไฟฟ้า จัดเก็บในตู้ให้ครบถ้วน</p>



<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 13</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 8	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อมุม		เวลา 2 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน <ul style="list-style-type: none"> <li>- เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 7 รายการ</li> <li>- เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 8 รายการ</li> <li>- เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 10 รายการ</li> </ul>	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อม ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	เตรียมงานต่อมุมชิ้นงาน 2 ชิ้นเชื่อมจุด หัวท้าย	10	
5.	แนวเชื่อมได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิริยาเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย</li> <li>9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์</li> <li>9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์</li> <li>9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน</li> <li>9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม</li> </ul>	12	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			



<b>ใบงานที่ 14</b>			
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
<b>ชื่อหน่วย :</b> ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 8		
<b>ชื่องาน :</b> งานเชื่อมต่อตัวที	เวลา 2 ชั่วโมง		
  			
<p><b>จุดประสงค์ของใบงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อตัวทีได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบสวมหัว</li> <li>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</li> <li>9. แปรงลวด</li> <li>11. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. หน้ากากเชื่อมไฟฟ้าแบบมือถือ</li> <li>8. ค้อนเคาะสแลก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 X 6 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อตัวทีได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 14	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม	สัปดาห์ที่ 8
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อตัวที่	เวลา 2 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ถุงมือหนัง ชุดเีียม หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ค้อนเคาะสแลก เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ความปลอดภัย ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนนำชิ้นงานเชื่อม 2 ชิ้นต่อกันเป็นรูปตัวที งานเชื่อมจุดหัวท้าย ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอนสาธิตการเตรียมชิ้นงานเชื่อมต่อตัวที่ และปฏิบัติเชื่อมให้นักเรียนดูและบอกทักษะเทคนิคต่างๆในการเชื่อม



	<p>5.ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเชื่อมต่อตัวที่ตามแบบที่กำหนด</p>
	<p>6.นักเรียนเคาะสแลก ขัดทำความสะอาดชิ้นงาน ให้สะอาดเรียบร้อย ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
 	<p>7.นักเรียนปิดสวิทซ์เครื่องเชื่อม ม้วนเก็บสายเชื่อม ให้เรียบร้อย เก็บอุปกรณ์ เครื่องมือความปลอดภัย ในงานเชื่อมไฟฟ้า จัดเก็บในตู้ให้ครบถ้วน</p>



<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 14</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดรอยต่อในงานเชื่อม		สัปดาห์ที่ 8	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อตัวที่		เวลา 2 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมได้ถูกต้องและครบถ้วน <ul style="list-style-type: none"> <li>- เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 7 รายการ</li> <li>- เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 8 รายการ</li> <li>- เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 10 รายการ</li> </ul>	10	
2.	เตรียมชิ้นงานเชื่อมต่อตัวที่ ตัดได้ตามขนาด 50 x 100 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
3.	ตกแต่งขอบชิ้นงานทั้ง 4 ด้านได้เรียบ ฉาก ไม่บาดมือ	10	
4.	การต่อชิ้นงานวางเป็นรูปตัวที่ เชื่อมจุดหัวท้ายได้ถูกต้อง	10	
5.	การเชื่อมต่อตัวที่ได้ตรงตามตำแหน่ง	10	
6.	แนวเชื่อมได้ขนาดตามแบบที่กำหนด	10	
7.	แนวเชื่อมไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
8.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
9.	ความมีวินัยและกิริยาเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย</li> <li>9.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์</li> <li>9.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ - อุปกรณ์</li> <li>9.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน</li> <li>9.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม</li> </ul>	12	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			



## แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 2

### เรื่อง ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

- ตำแหน่งท่าเชื่อมมีกี่ท่า  
ก. 2 ท่า                      ข. 3 ท่า                      ค. 4 ท่า                      ง. 5 ท่า
- ท่าเชื่อมท่าอะไรที่ควบคุมบ่อหลอมละลายได้ง่ายที่สุด  
ก. ท่าระดับ                      ข. ท่าราบ                      ค. ท่าตั้ง                      ง. ท่าเหนือศีรษะ
- ท่าเชื่อมท่าอะไรที่เชื่อมยากที่สุด  
ก. ท่าระดับ                      ข. ท่าราบ                      ค. ท่าตั้ง                      ง. ท่าเหนือศีรษะ
- ท่าเชื่อมมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานโลหะแผ่น (Plate) รอยเชื่อมชนท่าราบใช้สัญลักษณ์อะไร  
ก. PD                      ข. PC                      ค. PB                      ง. PA
- ท่าเชื่อมมาตรฐาน ISO 6947 ตำแหน่งท่าเชื่อม สำหรับงานโลหะแผ่น (Plate) รอยเชื่อมมุมท่าระดับใช้สัญลักษณ์อะไร  
ก. PD                      ข. PC                      ค. PB                      ง. PA
- รอยต่อตัวที่ตามมาตรฐาน AWS ตำแหน่ง 2F คือท่าเชื่อมอะไร  
ก. ท่าราบ                      ข. ท่าระดับ                      ค. ท่าตั้ง                      ง. ท่าเหนือศีรษะ
- วางชิ้นงานสองชิ้นมาวางตั้งฉากกันเป็นรูปสามเหลี่ยมสามารถเชื่อมได้ทั้งมุมภายนอกและมุมภายในคือรอยต่อชนิดใด  
ก. รอยต่อชน                      ข. รอยต่อมุม                      ค. รอยต่อขอบ                      ง. รอยต่อเกย
- รอยต่อในงานเชื่อมมีกี่รอยต่อ  
ก. 2 รอยต่อ                      ข. 3 รอยต่อ                      ค. 4 รอยต่อ                      ง. 5 รอยต่อ
- รอยต่อชนิดใดนิยมใช้กับการเชื่อมเหล็กบาง  
ก. รอยต่อชน                      ข. รอยต่อมุม                      ค. รอยต่อขอบ                      ง. รอยต่อเกย
- รอยต่อที่มีลักษณะการวางชิ้นงานเหมือนรูปตัวทีคือรอยต่อชนิดใด  
ก. รอยต่อชน                      ข. รอยต่อขอบ                      ค. รอยต่อตัวที                      ง. รอยต่อเกย



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 2

เรื่อง ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อในงานเชื่อม

ข้อ	คำตอบ
1	ค
2	ข
3	ง
4	ง
5	ค
6	ข
7	ข
8	ง
9	ค
10	ค





## แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 2

เรื่อง ตำแหน่งท่าเชื่อมและชนิดของรอยต่อ

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง





1. ท่าเชื่อมมี.....ท่า มีอะไรบ้าง

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

2. รอยต่อในงานเชื่อมมี.....รอยต่อ มีอะไรบ้าง

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

3. จงตอบคำถามจากรูปตำแหน่งท่าเชื่อมต่อไปนี้

	คือ.....
	คือ.....
	คือ.....
	คือ.....



**แบบบันทึกหลังการสอน หน่วยที่ 2**

สัปดาห์ที่.....วันที่.....รายวิชา.....รหัสวิชา.....

**บันทึกหลังการสอน**

**ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

1. เนื้อหาที่สอน.....
2. เวลา (เหมาะสมหรือไม่).....
3. กิจกรรมที่ใช้สอน (ตามแผนหรือไม่).....
4. ปัญหาและอุปสรรค

.....  
 .....  
 .....

**ผลการเรียนของนักเรียน**

5. จำนวนนักเรียน ชั้น.....แผนก.....เข้าเรียน.....คน ขาด.....คน
6. ผลสัมฤทธิ์การเรียนผ่านเกณฑ์.....คน ไม่ผ่านเกณฑ์.....คน
7. การมอบหมายหน้าที่และความรับผิดชอบ

.....  
 .....

8. บรรยากาศในการเรียน

.....  
 .....

9. ปัญหาและอุปสรรคการเรียนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ.....

**ผลการสอนของครู**

10. ผู้สอน (สอนตามแผนหรือไม่).....
11. ปัญหาและอุปสรรคการสอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

.....  
 .....

(.....)

ครูผู้สอน





### แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 3

ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 20103 – 1001 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช)  
ชื่อหน่วย กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อม  
หุ้มฟลักซ์ จำนวน 4.5 ชั่วโมง

---

#### หัวข้อเรื่อง

- 3.1. หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- 3.2. เครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะพื้นฐาน
- 3.3. รอบทำงานของเครื่องเชื่อม
- 3.4. อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้า
- 3.5. ลำดับขั้นในการเตรียมงานเชื่อมไฟฟ้า
- 3.6. การเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน
- 3.7. เทคนิควิธีการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- 3.8. การเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม
- 3.9. การต่อรอยเชื่อม
- 3.10. การสายลวดเชื่อม

**ใบงานที่ 15** การต่อและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้า

**ใบงานที่ 16** การเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม

#### สาระสำคัญ

การเชื่อมไฟฟ้า เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน โดยความร้อนที่เกิดขึ้นจากการอาร์กกระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงาน ทำให้ชิ้นงานกับลวดเชื่อมที่บริเวณที่เชื่อมรวมตัวเป็นรอยเชื่อม

#### สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

##### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะพื้นฐาน
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจรอยการทำงานของเครื่องเชื่อม



4. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจอุปกรณ์ที่ใช้กับการเชื่อมเครื่องไฟฟ้าและลำดับขั้นตอนในการเตรียมงานเชื่อมไฟฟ้า
5. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการเลือกลวดเชื่อมไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงาน
6. เพื่อให้มีความรู้เทคนิควิธีการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
7. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อมการต่อรอยเชื่อม
8. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการสายลวดเชื่อม

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์ได้
2. อธิบายเครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะพื้นฐานได้
3. อธิบายรอบการทำงานของเครื่องเชื่อมได้
4. บอกอุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้าและลำดับขั้นตอนในการเตรียมงานเชื่อมไฟฟ้าได้
5. อธิบายการเลือกลวดเชื่อมไฟฟ้าให้เหมาะสมกับงานได้
6. บอกเทคนิควิธีการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้
7. อธิบายเริ่มต้นอาร์กและสิ้นสุดรอยเชื่อมได้
8. บอกวิธีการต่อรอยเชื่อมและการสายลวดเชื่อมได้

#### กระบวนการเรียนรู้

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อตกลงในเรื่องเวลาเรียน การวัดผล ประเมินผล
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและบรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนร่วมสื่อการสอน
4. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 3
5. ครู อธิบายพร้อมสาธิตการฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
6. นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
7. ครูและนักเรียนสรุปบททวน สารการเรียนรู้ ถาม-ตอบ
8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนหน่วยที่ 3
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3
10. ครูและนักเรียนเฉลยคำตอบ

#### สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 2103-1001 ของ ทรงวุฒิ เสมาคำ
2. เครื่องมือ และอุปกรณ์ของจริง



### การประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
5. แบบประเมินผลด้านเจตคติ

### งานที่มอบหมาย / กิจกรรม

1. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 3
2. นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบงาน
3. นักเรียนค้นคว้าจากเอกสาร ตำราและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

**หน่วยที่ 3** กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

- 3.1. หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- 3.2. เครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะพื้นฐาน
- 3.3. รอบทำงานของเครื่องเชื่อม
- 3.4. อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้า
- 3.5. ลำดับขั้นในการเตรียมงานเชื่อมไฟฟ้า
- 3.6. การเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน
- 3.7. เทคนิควิธีการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
- 3.8. การเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม
- 3.9. การต่อรอยเชื่อม
- 3.10. การสายลวดเชื่อม

**ใบงานที่ 15** การต่อและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้า

**ใบงานที่ 16** การเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม



### แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3

#### เรื่อง กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ  
(10 คะแนน)

1. การเชื่อมไฟฟ้าหมายถึงข้อใด
  - ก. เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน
  - ข. เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
  - ค. เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความเย็น
  - ง. เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานลม
2. DCEP หมายถึงข้อใด
  - ก. กระแสตรงลวดเชื่อมขั้วบวก
  - ข. กระแสตรงลวดเชื่อมขั้วลบ
  - ค. กระแสสลับลวดเชื่อมขั้วบวก
  - ง. กระแสสลับลวดเชื่อมขั้วลบ
3. ใครเป็นผู้ค้นพบการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลายเป็นครั้งแรก
  - ก. นายสลาเวียนอส
  - ข. นายออกัส เดอ เมริเทนส์
  - ค. นายอันวา
  - ง. นายธอมัส
4. การเชื่อมไฟฟ้ามี่ชื่อเรียกเต็มว่าอะไร
  - ก. การเชื่อมไฟฟ้า
  - ข. การเชื่อมแบบหลอมละลาย
  - ค. การเชื่อมแบบความต้านทาน
  - ง. การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
5. สารพอกหุ้มเรียกอีกอย่างว่าอะไร
  - ก. ฟลักซ์
  - ข. สแลก
  - ค. สารเคลือบ
  - ง. สารหุ้ม
6. เครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบ่งออกเป็นกี่ประเภท
  - ก. 1 ประเภท
  - ข. 2 ประเภทค.
  - ค. 3 ประเภท
  - ง. 4 ประเภท
7. รอบการทำงานของเครื่องเชื่อม หมายถึง
  - ก. ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการอาร์ก
  - ข. ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการปัก
  - ค. ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่หยุดปัก
  - ง. ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการรับกระแส



8. ข้อใดเป็นองค์ประกอบในการเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน
- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| ก. ท่าที่ใช้เชื่อม | ข. สีของวัสดุ      |
| ค. น้ำหนักของวัสดุ | ง. รูปพรรณของวัสดุ |
9. การเริ่มต้นอาร์กมีกี่วิธี
- |           |           |
|-----------|-----------|
| ก. 2 วิธี | ข. 3 วิธี |
| ค. 4 วิธี | ง. 4 วิธี |
10. มุมนำจะมีทิศทางเดียวกับการเดินแนวเชื่อมมุมลวดเชื่อมทำมุมกี่องศา
- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| ก. 40 – 50 องศา | ข. 45 – 50 องศา |
| ค. 50 – 55 องศา | ง. 60 – 75 องศา |





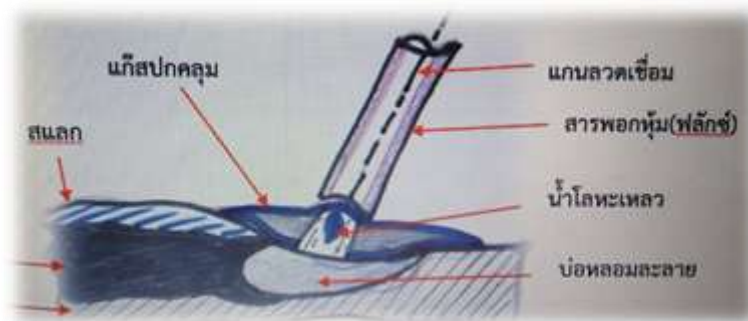
## หน่วยที่ 3

กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์  
และองค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

## 3.1. หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

การเชื่อมไฟฟ้ามีมานานแล้ว โดยใช้การเชื่อมแซมชิ้นส่วนจากโลหะ จากการบันทึกพบว่า ในปี ค.ศ. 1881 นายออกัส เดวเมรโทนส์ ได้ค้นพบการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลายเป็นครั้งแรก และได้มีการพัฒนาต่อมาโดยในปี ค.ศ. 1892 นายสลาเวียโนฟ (Slavianoff) ได้นำเอาแกนลวดโลหะมาใช้แทนแท่งคาร์บอน และให้ตัวลวดคาร์บอนหลอมละลายตัวมันเองเพื่อเป็นรอยเชื่อมเป็นครั้งแรก

การเชื่อมไฟฟ้ามีชื่อเรียกเต็มว่า การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ใช้สัญลักษณ์ (Shield Metal Arc Welding) หมายถึง กระบวนการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากการอาร์กระหว่างลวดเชื่อมกับชิ้นงานความร้อนที่เกิดจากการอาร์กมีอุณหภูมิสูงประมาณ  $6000^{\circ}\text{F}$  ( $3316^{\circ}\text{C}$ ) เพื่อหลอมละลายโลหะให้ติดกัน ทำให้ชิ้นงานกับลวดเชื่อมที่บริเวณการอาร์กรวมตัวกันเป็นเนื้อเดียวกันคือรอยเชื่อม ส่วนสารฟอกหุ้มหรือฟลักซ์ (Flux) เมื่อได้รับความร้อนจะกลายเป็นควันปกคลุมรอยเชื่อม ป้องกันแก๊สออกซิเจนเข้าไปรวมตัวกับน้ำโลหะของเหลว และฟลักซ์จะทำหน้าที่อีกอย่างหนึ่งคือ ถึงสิ่งสกปรกหรือสารมลทินขึ้นมาจากน้ำ โลหะเมื่อเย็นตัว ฟลักซ์จะแข็งและเปราะ เรียกว่า สแลก (Slag)



รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะการเชื่อมแบบลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

## 3.2. เครื่องเชื่อมไฟฟ้าตามลักษณะพื้นฐาน

เครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่ใช้งานในปัจจุบันมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีประสิทธิภาพในการทำงานที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปเครื่องเชื่อมไฟฟ้าควรมีลักษณะดังนี้

1. กระแสไฟเชื่อมที่ใช้จะสูงแต่แรงเคลื่อนไฟฟ้าต่ำ
2. ขนาดแรงเคลื่อนไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 50-80 โวลต์
3. สามารถควบคุมขนาดของกระแสเชื่อมได้



### เครื่องเชื่อมแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1. เครื่องเชื่อมชนิดแรงเคลื่อนที่ (Constant Voltage) เป็นเครื่องเชื่อมที่ให้แรงเคลื่อนที่ไฟฟ้าเสถียรที่ซึ่งแรงเคลื่อนไฟฟ้าจะไม่เปลี่ยนแปลงตามขนาดของกระแสไฟเชื่อม ใช้กับเครื่องเชื่อมกึ่งอัตโนมัติและอัตโนมัติ และผลิตเฉพาะกระแสไฟตรงเท่านั้น

2. เครื่องเชื่อมชนิดกระแสไฟฟ้าคงที่ (Constant Current) เครื่องเชื่อมชนิดนี้ใช้กับเครื่องเชื่อมธรรมดาที่ใช้ลวดเชื่อมที่มีฟลักซ์หุ้ม เครื่องเชื่อมทิก (Tig) เครื่องเชื่อมที่ใช้กับลวดเชื่อมเซาะร่อง และเครื่องเชื่อมที่ใช้กับการเชื่อมสลักอาร์ก (Arc Stud Welding) เครื่องเชื่อมชนิดกระแสไฟฟ้าคงที่จะมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงสุดเมื่อไม่มีกระแสไฟฟ้า



รูปที่ 3.2 แสดงเครื่องเชื่อมทิก (Tig)

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

เครื่องเชื่อมไฟฟ้า ( Electric Welding Machine) เครื่องเชื่อมไฟฟ้าชนิดกระแสไฟฟ้าคงที่ และชนิดแรงเชื่อมคงที่ต้องมีต้นกำลังในการผลิตกระแสไฟฟ้าและแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อมแบ่งออกเป็น 4 ประเภท

1. เครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงไฟฟ้า (Tranformer Weiding Machine) เป็นเครื่องเชื่อมที่ผลิตกระแสไฟฟ้าสลับ ออกมาใช้ในการเชื่อมโดยมีหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญนิยมใช้กันมากเนื่องจากมีราคาถูก น้ำหนักเบา



รูปที่ 3.3 แสดงเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงไฟฟ้า (Tranformer Weiding Machine)

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



2. เครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลง-เครื่องเรียงกระแส (Transformer Rectifier Welding Machine) เป็นเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลงจะผลิตเฉพาะกระแสไฟฟ้าสลับเท่านั้น ซึ่งจะใช้ประสิทธิภาพการเชื่อมเฉพาะลวดเชื่อมบางชนิดเท่านั้น แต่ไม่เหมาะกับลวดเชื่อมอีกหลายชนิด เครื่องเชื่อมชนิดนี้คือเครื่องเรียงกระแส (Rectifier) ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนกระแสไฟฟ้าสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง



รูปที่ 3.4 แสดงเครื่องเชื่อมแบบหม้อแปลง-เครื่องเรียงกระแส  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

3. เครื่องเชื่อมแบบเจนเนอเรเตอร์ (Generator Welding Machine) เป็นเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าตรง มาใช้ในการเชื่อมกระแสไฟเชื่อมที่ผลิตได้แตกต่างกันตามขนาดของเครื่องเชื่อมแบ่งเป็น 2 แบบ

3.1. แบบที่ใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังขับ



รูปที่ 3.5 แสดงเครื่องเชื่อมแบบใช้มอเตอร์เป็นต้นกำลังขับ  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

3.2. แบบที่ใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลังขับ



รูปที่ 3.6 แสดงเครื่องเชื่อมแบบใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลังขับ  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



4. เครื่องเชื่อมแบบอินเวอร์เตอร์ (Inverter Welding) เป็นเครื่องเชื่อมที่มีลักษณะการทำงาน คือ แปลง (Machine) กระแสไฟฟ้าสลับเป็นกระแสไฟตรง แล้วเปลี่ยนความถี่จาก 50 เฮิร์ต เหลือเพียง 5-20 เฮิร์ต



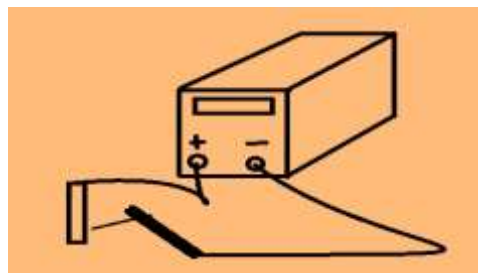
รูปที่ 3.7 แสดงเครื่องเชื่อมแบบอินเวอร์เตอร์ (Inverter Welding)  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงสามารถเปลี่ยนขั้วสายเชื่อมจากขั้วหนึ่ง เป็นอีกขั้วหนึ่ง เพื่อคุณภาพการใช้งานเชื่อม เครื่องเชื่อมไฟฟ้าตรงมีการเปลี่ยนขั้ว 2 แบบ

1. ชนิดกระแสไฟฟ้าตรงลวดเชื่อมต่อขั้วลบ (Direct Current Electrode Negative : DCEN)

2. ชนิดกระแสไฟฟ้าตรงลวดเชื่อมต่อขั้วบวก (Direct Current Electrode Positive : DCEP)

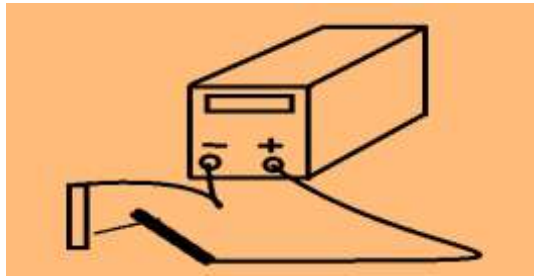
1. ชนิดกระแสไฟฟ้าตรงลวดเชื่อมต่อขั้วลบ (Direct Current Electrode Negative : DCEN) วงจรกระแสไฟฟ้าตรงต่อขั้วตรง โดยต่อชิ้นงานเป็นขั้วบวก (+) และต่อลวดเชื่อมเป็นขั้วลบ (-) การเชื่อมแบบนี้ความร้อนที่เกิดจากอาร์กประมาณ 2 ใน 3 จะอยู่ที่ชิ้นงาน และอีก 1 ใน 3 จะอยู่ที่ปลายลวดเชื่อม เหมาะสำหรับการเชื่อมเหล็กที่มีความหนา



รูปที่ 3.8 แสดงชนิดกระแสไฟฟ้าตรงลวดเชื่อมต่อขั้วลบ  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



2. ชนิดกระแสไฟฟ้าตรงลวดเชื่อมต่อขั้วบวก (Direct Current Electrode Positive : DCEP) วงจรกระแสไฟฟ้าตรงต่อสลับขั้ว โดยต่อชิ้นงานเป็นขั้วลบ (-) และต่อลวดเชื่อมเป็นขั้วบวก (+) ทำให้การป้อนน้ำโลหะจากลวดเชื่อมสู่ชิ้นงานสม่ำเสมอดีกว่าการต่อขั้วตรง ความร้อนที่เกิดขึ้นประมาณ 2 ใน 3 อยู่ที่ปลายลวดเชื่อม และอีก 1 ใน 3 จะอยู่ที่ชิ้นงานเหมาะสำหรับการเชื่อมชิ้นงานที่มีความหนาไม่มาก



รูปที่ 3.9 แสดงชนิดกระแสไฟฟ้าตรงลวดเชื่อมต่อขั้วบวก  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

### 3.3. รอบทำงานของเครื่องเชื่อม

รอบทำงาน (Duty Cycle) หมายถึง ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการอาร์กกับเวลาทั้งหมดได้กำหนดเวลาทั้งหมดเป็นมาตรฐาน 10 นาที

**ตัวอย่าง** เครื่องเชื่อมไฟฟ้าขนาด 300 แอมป์ ที่ 60% ดิวตี้ไซเคิล ( Duty Cycle) หมายถึง เครื่องเชื่อมไฟฟ้าสามารถเชื่อมแบบต่อเนื่องได้ 6 นาที และหยุดพัก 4 นาที โดยใช้กระแสไฟเชื่อมสูงสุดที่กำหนดไว้ 300 แอมป์

**ตัวอย่าง** เครื่องเชื่อมไฟฟ้ามีดิวตี้ไซเคิล 60 % ที่กระแสไฟฟ้า 250 แอมป์ จงคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ดิวตี้ไซเคิลของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เมื่อต้องการใช้กระแสเชื่อม 300 แอมป์

วิธีทำ

$$\begin{aligned} \text{เปอร์เซ็นต์ดิวตี้ไซเคิล} &= \frac{250^2}{300^2} \times 60 \\ &= 41.67\% = 42\% \end{aligned}$$

เครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่ใช้กระแสเชื่อม 300 แอมป์ มีดิวตี้ไซเคิล 42%

**หลักการพิจารณาเลือกเครื่องเชื่อม มีหลักการพิจารณาดังนี้**

1. ขนาดของกระแสไฟฟ้าเชื่อมที่ต้องการใช้งาน
2. ชนิดของกระแสไฟฟ้าที่สามารถจัดหามาใช้กับเครื่องเชื่อมได้
3. องค์ประกอบเกี่ยวกับความสะดวกและการประหยัดค่าใช้จ่าย



### 3.4. อุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้า

การเชื่อมไฟฟ้ามีอุปกรณ์ประกอบที่ต้องใช้กับการเชื่อมไฟฟ้าหลายอย่าง ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมีดังนี้

1. หัวจับลวดเชื่อม (Electrode Holder) เป็นอุปกรณ์สำคัญมีหน้าที่จับลวดเชื่อมไฟฟ้าและเป็นมือถือขณะทำการเชื่อม



รูปที่ 3.10 แสดงหัวจับลวดเชื่อม (Electrode Holder)

ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

2. สายเชื่อม (Cables) มีหน้าที่นำกระแสไฟเชื่อมที่ผลิตจากเครื่องเชื่อมไปสู่บริเวณอาร์ก



รูปที่ 3.11 แสดงสายเชื่อม (Cables)

ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

3. อุปกรณ์จับยึดสายดิน (Ground Clamp) เป็นอุปกรณ์ที่จับยึดชิ้นงานใช้ต่อกับสายดิน อุปกรณ์ยึดสายดินนี้ทำด้วยวัสดุตัวนำไฟฟ้า



รูปที่ 3.12 แสดงอุปกรณ์จับยึดสายดิน (Ground Clamp)

ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.



4. อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันอันตรายจากการปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าเช่น ควันเชื่อม ความร้อน สะเก็ดไฟ ไฟฟ้าดูด เป็นต้น ดังนั้น ในการปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าทุกครั้งจะต้องมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันอันตรายจากการเชื่อมไฟฟ้า เช่น

4.1 หน้ากากเชื่อม (Welding Helmet) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันดวงตา และใบหน้าจากแสงเชื่อม ความร้อนและรังสีอัลตราไวโอเล็ต และรังสีอินฟราเรดรวมทั้งเม็ดโลหะ (Spatter)

หน้ากากเชื่อมแบ่งออกเป็น 2 แบบ

4.1.1 หน้ากากเชื่อมแบบมือถือ (Hand Shield)

4.1.2 หน้ากากเชื่อมแบบสวมหัว (Helmet)



รูปที่ 3.13 แสดงหน้ากากเชื่อมแบบมือถือ (Hand Shield) และหน้ากากเชื่อมแบบสวมหัว (Helmet)

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

#### เบอร์ความเข้มของเลนส์เชื่อม

ตารางที่ 3 ตารางแสดงเบอร์ความเข้มของเลนส์เชื่อม

เบอร์	กระแสไฟที่ใช้
6-7	กระแสไฟไม่เกิน 30 แอมแปร์
8	กระแสไฟตั้งแต่ 31-75 แอมแปร์
10	กระแสไฟตั้งแต่ 76-200 แอมแปร์
12	กระแสไฟตั้งแต่ 201-400 แอมแปร์
14	กระแสไฟตั้งแต่ 401 แอมแปร์ขึ้นไป

4.2 ชุดปฏิบัติงานเชื่อม ประกอบด้วย เสื้อหนัง (Apron ) ปลอกแขน (Sleeves) ปลอกขา (Leggings)



รูปที่ 3.14 แสดงชุดปฏิบัติงานเชื่อม

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



4.3 อุปกรณ์ทำความสะอาดแนวเชื่อม อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะอาดงานเชื่อม ทั้งก่อนและหลังการเชื่อม เช่น

4.3.1 ค้อนเคาะสแลก (Chipping Hammer) มีลักษณะแบบคล้ายสากที่ปลายข้างหนึ่ง อีกด้านหนึ่งแหลมเพื่อใช้สำหรับเคาะสแลกที่ปกคลุมบนรอยเชื่อมและที่ฝังในรอยเชื่อม



รูปที่ 3.15 แสดงค้อนเคาะสแลก (Chipping Hammer)

ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

4.3.2 แปรงลวด (Wire Brush) ด้ามทำด้วยไม้ ขนแปรงทำด้วยเส้นลวด เรียงเป็นแถวตั้งแต่ 2 แถวขึ้นไปอยู่บนด้ามไม้ ทำหน้าที่ทำความสะอาดชิ้นงานหรือหลังการเชื่อม



รูปที่ 3.16 แสดงแปรงลวด

ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

4.3.3 คีมจับชิ้นงานร้อน (Pliers) ทำจากเหล็กมีด้ามยาว เพื่อสะดวกในการจับชิ้นงานที่ร้อนและเคลื่อนย้ายไปทำความสะอาดได้ง่าย



รูปที่ 3.17 แสดงคีมจับชิ้นงานร้อน (Pliers)

ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.





### 3.5. ลำดับขั้นในการเตรียมงานเชื่อมไฟฟ้า

ลำดับขั้นในการเตรียมงานต่างๆ เป็นพื้นฐานที่ต้องปฏิบัติในการเชื่อมไฟฟ้างดังต่อไปนี้

1. ทำความสะอาดโต๊ะเชื่อม
2. จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ชุตเสื้อหนัง ปกอกแขน ปกอกขา ถุงมือหนัง หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า คีมจับชิ้นงานร้อน แปรงลวด ค้อนเคาะสแลก ไม้ที่บริเวณโต๊ะเชื่อม
3. ตรวจสอบสายเชื่อมที่เครื่องเชื่อมว่าสายเชื่อมและสายดินต่อกับขั้วของเครื่องเชื่อม ด้านไฟออกยังต่อแบบใด DCEP หรือ DCEN
4. ตั้งกระแสไฟเชื่อม กระแสไฟเชื่อมที่ตั้งมีค่าเป็นแอมแปร์ ซึ่งการตั้งค่ากระแสไฟเชื่อม ผู้เชื่อมหรือช่างเชื่อมดูได้จากตารางข้างกล่องลวดเชื่อม
5. ต่อสายดินกับโต๊ะหรือชิ้นงานที่ต้องการเชื่อม
6. ใช้หัวเชื่อมหนีบลวดเชื่อมให้แน่นและเปิดสวิทซ์เครื่องเชื่อมทำการเชื่อมตามต้องการ
7. ปิดสวิทซ์เครื่องเชื่อม เมื่อเชื่อมงานเสร็จเก็บม้วนสายเชื่อมให้เรียบร้อย เก็บเศษลวดเชื่อมไฟฟ้า ทำความสะอาด กวาดพื้นที่ใช้ให้เรียบร้อย

### 3.6. การเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน

การเชื่อมไฟฟ้าจะได้อรอยเชื่อมที่ดีมีคุณภาพต้องมียุคประกอบที่ใช้ในงานเชื่อมดังนี้

1. การเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน (Correct Electrode) มีหลักในการพิจารณาวันนี้
  - 1.1. ส่วนผสมของโลหะงาน
  - 1.2. ความหนักและรูปร่างของชิ้นงาน
  - 1.3. ลักษณะของรอยต่อและรอยเชื่อม
  - 1.4. สภาพการใช้งานและความต้องการ
  - 1.5. ที่ที่ใช้เชื่อม
  - 1.6. ชนิดของกระแสที่ใช้
  - 1.7. กระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการเชื่อม
2. ระยะอาร์กที่ถูกต้อง (Correct Arc length)

ระยะอาร์ก หมายถึง ระยะห่างระหว่างปลายลวดเชื่อมถึงผิวหน้าของชิ้นงาน ซึ่งขนาดระยะอาร์กขึ้นอยู่กับเส้นผ่าศูนย์กลางของลวดเชื่อม เส้นผ่าศูนย์กลาง 3.2 มม. ระยะอาร์กจะเท่ากับ 3.2 มม. โดยประมาณ



รูปที่ 3.18 แสดงระยะอาร์กที่ถูกต้อง (Correct Arc length)  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

3. การตั้งกระแสไฟฟ้าที่ถูกต้อง (Correct Current)

การตั้งกระแสไฟที่ใช้ในการเชื่อม เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอีกส่วนหนึ่ง การตั้งกระแสไฟผิดทำให้รอยเชื่อมออกมาคุณภาพไม่ดี



รูปที่ 3.19 แสดงการตั้งกระแสไฟฟ้าที่ถูกต้อง (Correct Current)  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

4. การใช้ความเร็วการเดินทางเชื่อมที่ถูกต้อง (Correct Travel Speed)



รูปที่ 3.20 แสดงการใช้ความเร็วการเดินทางเชื่อมที่ถูกต้อง (Correct Travel Speed)  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.



## 5. การตั้งมุมของลวดเชื่อมที่ถูกต้อง (Correct Angle of Electrode)



รูปที่ 3.21 แสดงการตั้งมุมของลวดเชื่อมที่ถูกต้อง (Correct Angle of Electrode)

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

## 3.7. เทคนิควิธีการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ผู้ที่เริ่มต้นฝึกทำการเชื่อมใหม่ๆ ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเริ่มต้นฝึกคือลวดเชื่อมมักจะติดกับชิ้นงานหรือการอาร์กจะดับอยู่เสมอ ถ้าหากลวดเชื่อมติดกับชิ้นงานแก้ไขโดยโยกลวดเชื่อมไปทางขวาหรือซ้ายเพื่อให้ลวดเชื่อมหลุดออกจากชิ้นงาน ถ้าระยะอาร์กสูงเกินไปจะทำให้ไม่เกิดการอาร์ก ทั้งนี้ผู้ฝึกเชื่อมจะต้องฝึกฝนให้ชำนาญและรู้จักวิธีการอาร์กที่ถูกต้องถูกวิธี การเริ่มต้นอาร์กมี 2 วิธี

1. แบบวิธีเคาะอาร์ก (Tapping) วิธีการอาร์กแบบนี้ถือหัวเชื่อมคิบลวดเชื่อมในแนวตั้งแล้วเคาะปลายลวดลงบนชิ้นงานเชื่อม



รูปที่ 3.22 แสดงการวิธีเคาะอาร์ก (Tapping)

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



2. แบบวิธีขีดอาร์ก (Scratching) วิธีการอาร์กจะเรียกว่าขีดหรือเปียกก็ได้ โดยการนำปลายลวดเชื่อมขีดกับชิ้นงาน



รูปที่ 3.23 แสดงวิธีขีดอาร์ก (Scratching)

ที่มา : นิโรจน์ เฟื่องศรี, 2562.

### 3.8. การเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม

การเริ่มต้นเชื่อมชิ้นงานที่จะนำมาทำการเชื่อมควรทำความสะอาดด้วยแปรงลวดปราศจากสิ่งสกปรก เช่น สนิมเหล็ก คราบน้ำมัน การเริ่มต้นอาร์กควรใช้วิธีเคาะแล้วรีบยกลวดเชื่อมขึ้นทันที โดยให้มีระยะอาร์กประมาณ 8 มม.จนเกิดการอาร์กแล้วจึงลดลวดเชื่อมลงมาเรื่อยๆ เพื่อควบคุมระยะอาร์ก ระยะอาร์กให้เท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางของแกนลวดเชื่อม หากลวดเชื่อมที่ใช้ทำการเชื่อมขนาด 3.2 มม. ระยะอาร์กก็เท่ากับ 3.2 มม. เมื่อควบคุมระยะอาร์กได้ มุมนำของลวดเชื่อมที่ใช้ประมาณ 60 – 75 องศา กับชิ้นงาน รอยเชื่อมที่ดีนั้นต้องมีผิวหน้าเรียบและหลอมละลายลึก เมื่อทำการเชื่อมถึงจุดสุดท้ายของรอยเชื่อมที่ปลายสุดของรอยเชื่อมจะเกิดเป็นรอยบวมหรือแอ่ง วิธีการแก้ไข คือเดินลวดเชื่อมย้อนกลับไปเล็กน้อยเพื่อเติมลวดเชื่อมที่รอยบวมให้เต็ม แล้วจึงยกลวดเชื่อมออก



รูปที่ 3.24 แสดงวิธีการเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม

ที่มา : นิโรจน์ เฟื่องศรี, 2562.



### 3.9. การต่อรอยเชื่อม

ในการเชื่อมไฟฟ้าแบบลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เป็นลวดเชื่อมชนิดสิ้นเปลือง ห่างจากหัวจับลวดเชื่อมเหลือประมาณ 2 นิ้ว จึงเปลี่ยนลวดเชื่อมใหม่ ถ้าปล่อยให้ลวดเชื่อมสั้นกว่า 2 นิ้ว อาจจะทำให้หัวเชื่อมไฟฟ้าเสียหายได้ เมื่อเปลี่ยนลวดเชื่อมใหม่จะต้องมีการต่อรอยเชื่อมซึ่งจะต้องเป็นรอยเดียวกันกับรอยเชื่อมเดิม ให้ทำการเคาะสแลกออกและนำแปรงลวดมาขัดทำความสะอาดบริเวณที่ต้องการเชื่อมต่อ แล้วจึงเริ่มต้นอาร์กให้ห่างจากจุดที่ต้องการเชื่อมต่อประมาณ 5 – 10 มม.



รูปที่ 3.25 แสดงวิธีการต่อรอยเชื่อม

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

### 3.10 การสายลวดเชื่อม


การเชื่อมโลหะจะต้องให้รอยเชื่อมโตกว่าลวดเชื่อม จึงจะต้องสายลวดเชื่อมให้มีความกว้างของรอยเชื่อมกว้างขึ้น ความกว้างของรอยเชื่อมนั้นขึ้นอยู่กับระยะการสายลวดเชื่อม โดยทั่วไปแล้วความกว้างของรอยเชื่อมไม่ควรเกิน 5 เท่าของความโตของลวดเชื่อม การสายลวดเชื่อมจะต้องคำนึงถึง เช่น รอยต่อ ขนาดของรอยเชื่อม ทำเชื่อม



รูปที่ 3.26 แสดงวิธีการสายลวดเชื่อม

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.





<b>ใบงานที่ 15</b>													
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001												
<b>ชื่อหน่วย :</b> กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์และองค์ประกอบ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	สัปดาห์ที่ 9												
<b>ชื่องาน :</b> งานต่อและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้า	เวลา 1 ชั่วโมง												
													
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้าได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานต่อและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัย ตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>													
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td style="width: 50%;">2. สายเชื่อม</td> </tr> <tr> <td>3. หางปลา</td> <td>4. หัวเชื่อมไฟฟ้า</td> </tr> <tr> <td>5. แคลมป์สายดิน</td> <td>6. ประแจแอล</td> </tr> <tr> <td>7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า</td> <td>8. ประแจปากตาย</td> </tr> <tr> <td>9. คัทเตอร์</td> <td>9. ไชควงปากแบน</td> </tr> <tr> <td>10. คีมลีด</td> <td></td> </tr> </table>		1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	2. สายเชื่อม	3. หางปลา	4. หัวเชื่อมไฟฟ้า	5. แคลมป์สายดิน	6. ประแจแอล	7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า	8. ประแจปากตาย	9. คัทเตอร์	9. ไชควงปากแบน	10. คีมลีด	
1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	2. สายเชื่อม												
3. หางปลา	4. หัวเชื่อมไฟฟ้า												
5. แคลมป์สายดิน	6. ประแจแอล												
7. ลวดเชื่อมไฟฟ้า	8. ประแจปากตาย												
9. คัทเตอร์	9. ไชควงปากแบน												
10. คีมลีด													
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานต่อและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้าได้</li> </ol>													



ใบงานที่ 15	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์และองค์ประกอบ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	สัปดาห์ที่ 9
ชื่องาน : งานต่อและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้า	เวลา 1 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	<p>1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้า เช่น เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC สายเชื่อม ทางปลา แคลมป์สายดิน ประแจแอล ประแจปากตาย คีมล็อก เป็นต้น และตรวจเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่</p>
	<p>2. ครูผู้สอนอธิบายลำดับขั้นตอนในการต่ออุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า และสาธิต ปฏิบัติ การต่อและติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า ให้ นักเรียนดู</p>
	<p>3. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติต่อและติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า ตามลำดับขั้นตอน ครูตรวจขั้นตอนที่ 1</p>
	<p>4. นักเรียนนำสายเชื่อมทั้ง 2 เส้น คือ สายเชื่อมกับหัวเชื่อม และสายดินกับแคลมป์ สายดินต่อกับขั้วของเครื่องเชื่อม บริเวณด้านหน้าของเครื่องเชื่อม</p>
	<p>5. นักเรียนทดสอบการใช้เครื่องเชื่อมไฟฟ้า โดยการอาร์ก และตรวจสอบปัญหาที่อาจเกิดจากการต่ออุปกรณ์งานเชื่อม</p>



	<p>6. ครูผู้สอนตรวจขั้นตอนที่ 2 การทดสอบการใช้เครื่องเชื่อมจากการต่ออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ</p>
	<p>7. นักเรียนปิดสวิตซ์เครื่องเชื่อม ม้วนเก็บสายเชื่อมให้เรียบร้อย กวาดทำความสะอาดพื้นที่งานเชื่อมไฟฟ้าให้สะอาด เรียบร้อย</p>





<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 15</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์และองค์ประกอบ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์		สัปดาห์ที่ 9	
ชื่องาน : งานต่อและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้า		เวลา 1 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการต่อและติดตั้งเครื่องเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้องและครบถ้วน - เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 4 รายการ ได้ - เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ 3 รายการ ได้	10  9 10	
2.	การต่อและติดตั้งเครื่องเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง - ต่อและติดตั้งเครื่องเชื่อมไฟฟ้าไม่ถูกต้องตามขั้นตอน - ต่อและติดตั้งเครื่องเชื่อมไฟฟ้าถูกต้องตามขั้นตอน	10 8 10	
3.	การต่อและติดตั้งเครื่องเชื่อมไฟฟ้าได้ภายในเวลาที่กำหนด	10	
4.	ความแข็งแรงมั่นคงของจุดต่อต่างๆ	10	
5.	การต่อบริเวณจุดต่อต่างๆไม่มีรอยตำหนิหรือข้อบกพร่อง	10	
6.	การทดสอบการใช้งานได้ดีไม่มีปัญหา	20	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			









<b>ใบงานที่ 16</b>									
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001								
<b>ชื่อหน่วย :</b> กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์และองค์ประกอบ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	สัปดาห์ที่ 9								
<b>ชื่องาน :</b> งานเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม	เวลา 1.5 ชั่วโมง								
 									
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้าได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อมได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>									
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC</td> <td style="width: 50%;">2. แผ่นเหล็ก 50 x 100 x 6 มม.</td> </tr> <tr> <td>3. หน้ากากเชื่อม</td> <td>4. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.</td> </tr> <tr> <td>5. ค้อนเคาะสแลก</td> <td>6. คีมจับงานร้อน</td> </tr> <tr> <td>7. ปลอกแขน ปลอกขา ถุงมือหนัง</td> <td>8. แปรงลวด</td> </tr> </table>		1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	2. แผ่นเหล็ก 50 x 100 x 6 มม.	3. หน้ากากเชื่อม	4. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.	5. ค้อนเคาะสแลก	6. คีมจับงานร้อน	7. ปลอกแขน ปลอกขา ถุงมือหนัง	8. แปรงลวด
1. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า AC/DC	2. แผ่นเหล็ก 50 x 100 x 6 มม.								
3. หน้ากากเชื่อม	4. ลวดเชื่อมไฟฟ้า 2.6 มม.								
5. ค้อนเคาะสแลก	6. คีมจับงานร้อน								
7. ปลอกแขน ปลอกขา ถุงมือหนัง	8. แปรงลวด								
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเริ่มต้นเชื่อมและจุดสิ้นสุดรอยเชื่อมไฟฟ้าได้</li> </ol>									



ใบงานที่ 16	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์และองค์ประกอบ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	สัปดาห์ที่ 9
ชื่องาน : งานเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม	เวลา 1.5 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
 	<p>1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้า เช่น ชุดเครื่องเชื่อมไฟฟ้า หน้ากากเชื่อมไฟฟ้า ปกอกแขน ปกอกขา ถุงมือหนัง ลวดเชื่อมไฟฟ้า ขนาด 2.6 มม. และตรวจเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่</p>
	<p>2. นักเรียนเตรียมชิ้นงาน ตัดชิ้นงานขนาด 70 x 100 มม. คนละ 1 ชิ้น</p>
 	<p>3. นักเรียน ตกแต่งลบครีบทั้ง 4 ด้าน และร่างแบบบนชิ้นงาน ตามแบบที่กำหนด ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1</p>



	<p>4. ครูผู้สอนสาธิตการเชื่อมโดยการเริ่มต้นเชื่อม และจุดสิ้นสุดรอยเชื่อมให้นักเรียนดู พร้อมทั้งแนะนำเทคนิค วิธีการเชื่อม</p>
	<p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกและปฏิบัติ การเชื่อมโดยการเริ่มต้นเชื่อม และจุดสิ้นสุด รอยเชื่อม</p>
 	<p>6. นักเรียนเคาะสแลก ขัดชิ้นงานเชื่อม ทำความสะอาดรอยเชื่อม ให้เรียบร้อย ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
 	<p>7. นักเรียนปิดสวิตซ์เครื่องเชื่อม ม้วนเก็บ สายเชื่อมเก็บเครื่องมือในงานเชื่อมไฟฟ้า เข้าตู้เก็บ ให้เรียบร้อยและครบถ้วน</p>



<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 16</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์และองค์ประกอบ การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์		สัปดาห์ที่ 9	
ชื่องาน : งานเริ่มต้นและสิ้นสุดรอยเชื่อม		เวลา 1.5 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้ครบถ้วนถูกต้อง	10	
2.	การตัดเหล็กได้ตามแบบ และขนาดที่กำหนด 50 x 100 มม. - การตัดเหล็กได้ตามขนาด 48 x 100 มม. ได้ - การตัดเหล็กได้ตามขนาด 49 x 100 มม. ได้ - การตัดเหล็กได้ตามขนาด 50 x 100 มม. ได้	10 7 8 10	
3.	การตกแต่งชิ้นงานลบคม ไม่บาดมือทั้ง 4 ด้าน	10	
4.	การร่างแบบบนชิ้นงานได้ถูกต้อง	10	
5.	การเริ่มต้นเชื่อมได้ถูกต้อง	15	
6.	การสิ้นสุดรอยเชื่อมได้ถูกต้อง	15	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน 8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย 8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์ 8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์ 8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน 8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) .... / ..... / .....			



## แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3

### เรื่อง กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ของค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ  
(10 คะแนน)

1. การเชื่อมไฟฟ้าหมายถึงข้อใด
  - ก. เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน
  - ข. เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
  - ค. เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความเย็น
  - ง. เป็นกระบวนการที่ทำให้โลหะติดกันโดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานลม
2. DCEP หมายถึงข้อใด
  - ก. กระแสตรงลวดเชื่อมขั้วบวก
  - ข. กระแสตรงลวดเชื่อมขั้วลบ
  - ค. กระแสสลับลวดเชื่อมขั้วบวก
  - ง. กระแสสลับลวดเชื่อมขั้วลบ
3. ใครเป็นผู้ค้นพบการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลายเป็นครั้งแรก
  - ก. นายสลาเวียนอส
  - ข. นายอากัส เดอ เมริเทนส์
  - ค. นายอันวา
  - ง. นายธอมัส
4. การเชื่อมไฟฟ้ามีชื่อเรียกเต็มว่าอะไร
  - ก. การเชื่อมไฟฟ้า
  - ข. การเชื่อมแบบหลอมละลาย
  - ค. การเชื่อมแบบความต้านทาน
  - ง. การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
5. สารพอกหุ้มเรียกอีกอย่างว่าอะไร
  - ก. ฟลักซ์
  - ข. สแลก
  - ค. สารเคลือบ
  - ง. สารหุ้ม
6. เครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบ่งออกเป็นกี่ประเภท
  - ก. 1 ประเภท
  - ข. 2 ประเภทค.
  - ค. 3 ประเภท
  - ง. 4 ประเภท
7. รอบการทำงานของเครื่องเชื่อม หมายถึง
  - ก. ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการอาร์ก
  - ข. ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการปัก
  - ค. ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่หยุดปัก
  - ง. ความสามารถของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าในการรับกระแส



8. ข้อใดเป็นองค์ประกอบในการเลือกลวดเชื่อมให้เหมาะสมกับงาน
- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| ก. ทำที่ใช้เชื่อม  | ข. สีของวัสดุ      |
| ค. น้ำหนักของวัสดุ | ง. รูปพรรณของวัสดุ |
9. การเริ่มต้นอาร์กมีกี่วิธี
- |           |           |
|-----------|-----------|
| ก. 2 วิธี | ข. 3 วิธี |
| ค. 4 วิธี | ง. 4 วิธี |
10. มุมนำจะมีทิศทางเดียวกับการเดินแนวเชื่อมมุมลวดเชื่อมทำมุมกี่องศา
- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| ก. 40 – 50 องศา | ข. 45 – 50 องศา |
| ค. 50 – 55 องศา | ง. 60 – 75 องศา |



### เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 3

เรื่อง กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์องค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า  
ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ข้อ	คำตอบ
1	ก
2	ก
3	ข
4	ง
5	ก
6	ง
7	ก
8	ก
9	ก
10	ง





## แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 3

เรื่อง กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์และองค์ประกอบการเชื่อมไฟฟ้า  
ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. โดยทั่วไปเครื่องเชื่อมไฟฟ้าควรมีลักษณะอย่างไรบ้าง

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

2. เครื่องเชื่อมไฟฟ้าแบ่งออกเป็น.....ประเภท มีดังนี้

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

3. จงบอกชื่ออุปกรณ์ที่ใช้กับงานเชื่อมไฟฟ้า

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

4. จงบอกลำดับขั้นในการเตรียมงานเชื่อมไฟฟ้า

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....



**แบบบันทึกหลังการสอน หน่วยที่ 3**

สัปดาห์ที่.....วันที่.....รายวิชา.....รหัสวิชา.....

**บันทึกหลังการสอน**

**ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

1. เนื้อหาที่สอน.....
2. เวลา (เหมาะสมหรือไม่).....
3. กิจกรรมที่ใช้สอน (ตามแผนหรือไม่).....
4. ปัญหาและอุปสรรค

.....  
.....  
.....

**ผลการเรียนของนักเรียน**

5. จำนวนนักเรียน ชั้น.....แผนก.....เข้าเรียน.....คน ขาด.....คน
6. ผลสัมฤทธิ์การเรียนผ่านเกณฑ์.....คน ไม่ผ่านเกณฑ์.....คน
7. การมอบหมายหน้าที่และความรับผิดชอบ

.....  
.....

8. บรรยากาศในการเรียน

.....  
.....

9. ปัญหาและอุปสรรคการเรียนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ.....

**ผลการสอนของครู**

10. ผู้สอน (สอนตามแผนหรือไม่).....
11. ปัญหาและอุปสรรคการสอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

.....  
.....

(.....)

ครูผู้สอน





## แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 4

ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 20103-1001 ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ชื่อหน่วย งานเชื่อมแก๊ส

จำนวน 51 ชั่วโมง

### หัวข้อเรื่อง

- 4.1. หลักการเชื่อมแก๊ส
- 4.2. กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทีลีน
- 4.3. แก๊สออกซิเจน (Oxygen Gas)
- 4.4. แก๊สอะเซทีลีน (Acetylene Gas)
- 4.5. เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊ส
- 4.6. ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส
- 4.7. ขั้นตอนการตรวจเช็คครอยรั่วและปรับค่าเครื่องควบคุมความดันแก๊ส
- 4.8. เปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส
- 4.9. ขั้นตอนการเก็บอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส

**ใบงานที่ 17** งานติดตั้งการประกอบเครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบครอยรั่ว

**ใบงานที่ 18** งานปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊ส

**ใบงานที่ 19** งานเดินน้ำโลหะ

**ใบงานที่ 20** งานเล่นประสาน

**ใบงานที่ 21** งานเชื่อมเดินแนวท่าราบ

**ใบงานที่ 22** งานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน

**ใบงานที่ 23** งานเชื่อมเดินแนวท่าตั้ง

**ใบงานที่ 24** งานเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศีรษะ

**ใบงานที่ 25** งานเชื่อมต่อชน

**ใบงานที่ 26** งานเชื่อมต่อขอบ

**ใบงานที่ 27** งานเชื่อมต่อเกย

**ใบงานที่ 28** งานเชื่อมต่อตัวที

**ใบงานที่ 29** งานเชื่อมต่อมุม

### สาระสำคัญ

การเชื่อมแก๊สเป็นการเชื่อมที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย คือการเชื่อมที่ได้รับความร้อนจากการเผาไหม้ของแก๊สระหว่างแก๊สออกซิเจนกับแก๊สเชื้อเพลิง แก๊สเชื้อเพลิงที่นิยมใช้กันคือแก๊สอะเซทีลีนทำให้เกิดการหลอมละลายของโลหะให้ติดกัน โดยการใช้ลวดเชื่อมหรือใช้เนื้อ



ของโลหะงานละลายประสานด้วยตัวของมันเองโดยไม่ใช้ลวดเชื่อมก็ได้ โดยอุณหภูมิของการเผาไหม้สำหรับแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนจะอยู่ประมาณ 6,000 องศาฟาเรนไฮน์ (3,316 องศาเซลเซียส)

### สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจหลักการเชื่อมแก๊ส
2. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจกระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน
3. เพื่อให้ปฏิบัติงานการติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สและตรวจสอบรอยรั่วได้

ถูกต้อง

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายหลักการเชื่อมแก๊สได้
2. อธิบายกระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้
3. อธิบายแก๊สออกซิเจนได้
4. อธิบายการผลิตแก๊สอะเซทิลีนได้
5. อธิบายเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สได้
6. อธิบายขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊สได้
7. อธิบายขั้นตอนการตรวจเช็ครอยรั่วและปรับค่าเครื่องควบคุมความดันแก๊สได้
8. ปฏิบัติงานติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สและตรวจสอบรอยรั่วได้

### กระบวนการเรียนรู้

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อตกลงในเรื่องเวลาเรียน การวัดผล ประเมินผล
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 4
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและบรรยาย โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน

ร่วมสื่อการสอน

4. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 4
5. ครู อธิบายพร้อมสาธิตการฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
6. นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
7. ครูและนักเรียนสรุปบททวน สาระการเรียนรู้ ถ้าม-ตอบ



8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนหน่วยที่ 4
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4
10. ครูและนักเรียนเฉลยคำตอบ

### สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 2103-1001 ของ ทรงวุฒิ เสมาคำ
2. เครื่องมือ และอุปกรณ์ของจริง

### การประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน
5. แบบประเมินผลด้านเจตคติ

### งานที่มอบหมาย / กิจกรรม

1. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 4
2. นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบงาน
3. นักเรียนค้นคว้าจากเอกสาร ตำราและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

#### หน่วยที่ 4 งานเชื่อมแก๊ส

- 4.1. หลักการเชื่อมแก๊ส
- 4.2. กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน
- 4.3. แก๊สออกซิเจน (Oxygen Gas)
- 4.4. แก๊สอะเซทิลีน (Acetylene Gas)
- 4.5. เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊ส
- 4.6. ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส
- 4.7. ขั้นตอนการตรวจเช็คครอยรั่วและปรับค่าเครื่องควบคุมความดันแก๊ส
- 4.8. เปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส
- 4.9. ขั้นตอนการเก็บอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส

**ใบงานที่ 17** งานติดตั้งการประกอบเครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส

**ใบงานที่ 18** งานปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊ส



- ใบงานที่ 19 งานเดินน้ำโลหะ
- ใบงานที่ 20 งานเล่นประสาน
- ใบงานที่ 21 งานเชื่อมเดินแนวท่าราบ
- ใบงานที่ 22 งานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน
- ใบงานที่ 23 งานเชื่อมเดินแนวท่าตั้ง
- ใบงานที่ 24 งานเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศรีษะ
- ใบงานที่ 25 งานเชื่อมต่อชน
- ใบงานที่ 26 งานเชื่อมต่อขอบ
- ใบงานที่ 27 งานเชื่อมต่อเกย
- ใบงานที่ 28 งานเชื่อมต่อตัวที
- ใบงานที่ 29 งานเชื่อมต่อมุม



## แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 4

### เรื่อง งานเชื่อมแก๊ส

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สอดคล้องบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. แก๊สที่นิยมใช้ในการเชื่อมโลหะต้องใช้แก๊สอะไรผสมกัน
  - ก. แก๊สออกซิเจน+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
  - ข. แก๊สไนโตรเจน+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
  - ค. แก๊สออกซิเจน+แก๊สอะเซทิลีน
  - ง. แก๊สอะเซทิลีน+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
2. สัญลักษณ์สีของท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนใช้สีอะไร
  - ก. เขียว
  - ข. ดำ
  - ค. น้ำตาล
  - ง. ถูกทั้ง ก. และ ข.
3. เกจที่ใช้วัดความดันภายในท่อ (จำนวนแก๊สที่มีในท่อ) เรียกเกจชนิดนี้ว่าอะไร
  - ก. เกจวัดความดันสูง
  - ข. เกจวัดความดันปานกลาง
  - ค. เกจวัดความดันต่ำ
  - ง. เกจวัดความดันที่นำมาใช้
4. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนจะบรรจุวัสดุใดลงในท่อบรรจุแก๊ส
  - ก. อะซีโตน
  - ข. ไม้ชนิดอ่อน
  - ค. ถ่าน
  - ง. ถูกทุกข้อ
5. หัวทิพทำมาจากวัสดุชนิดใด
  - ก. เหล็ก
  - ข. อะลูมิเนียม
  - ค. ทองแดงผสม
  - ง. ทองเหลืองหล่อ
6. เกลียวแก๊สอะเซทิลีนที่ตัวหัวเชื่อมแก๊สลักษณะของเกลียวเป็นเกลียวชนิดใด
  - ก. เกลียวขวา
  - ข. เกลียวซ้าย
  - ค. เกลียวขวาและเกลียวซ้าย
  - ง. เกลียวพิเศษ
7. เกลียวแก๊สออกซิเจนที่ตัวหัวเชื่อมแก๊สลักษณะของเกลียวเป็นเกลียวชนิดใด
  - ก. เกลียวขวา
  - ข. เกลียวซ้าย
  - ค. เกลียวขวาและเกลียวซ้าย
  - ง. เกลียวพิเศษ
8. การนำเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนประกอบเข้ากับท่อแก๊สออกซิเจนควรใช้เครื่องมือชนิดใด
  - ก. ประแจเลื่อน
  - ข. คีม
  - ค. ประแจปากตาย
  - ง. ประแจจับท่อ
9. เครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนมีหน่วยวัดเป็นหน่วยอะไร
  - ก. ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
  - ข. กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
  - ค. บาร์ (Bar)
  - ง. ถูกทุกข้อ





10. เภจที่วัดความดันออกมาใช้งาน เรียกเกจชนิดนี้ว่าอะไร

ก. เกจวัดความดันสูง

ข. เกจวัดความดันปานกลาง

ค. เกจวัดความดันต่ำ

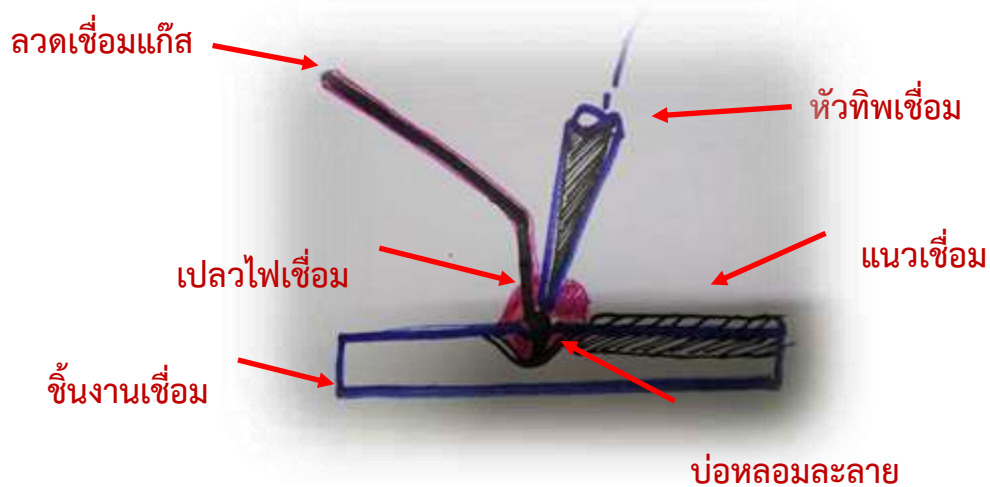
ง. เกจวัดความดันภายในถึง



## หน่วยที่ 4 งานเชื่อมแก๊ส

### 4.1. หลักการเชื่อมแก๊ส

การเชื่อมแก๊ส คือ กระบวนการที่ได้รับความร้อนจากการเผาไหม้ของแก๊สระหว่างแก๊สออกซิเจนกับแก๊สเชื้อเพลิง ทำให้โลหะเกิดการหลอมละลายเป็นแอ่ง (Puddle) แล้วเติมลวดเชื่อม (Filler Metal) เข้าไปเติมเป็นรอยเชื่อม หรือให้เนื้อโลหะงานหลอมละลายประสานกันเอง โดยไม่ต้องเติมลวดเชื่อมก็ได้



ทิศทางการเชื่อม

รูปที่ 4.1 แสดงการเชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

### 4.2. กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน

การเชื่อมแก๊ส คือ กระบวนการเชื่อมแบบหลอมละลาย โดยเกิดจากการสันดาประหว่างแก๊ส กับแก๊สออกซิเจน โดยทั่วไปแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้คือแก๊สอะเซทิลีน ทำให้โลหะเกิดการหลอมละลายเป็นแอ่ง (Puddle) แล้วเติมลวดเชื่อม (Filler Metal) เข้าไปเติมเป็นรอยเชื่อม หรือให้เนื้อโลหะงานหลอมละลายประสานกันเองโดยไม่ต้องเติมลวดเชื่อม เมื่อใช้แก๊สอะเซทิลีนเชื่อมจึงเรียกว่าการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (Oxyacetylene Welding) โดยมีอุณหภูมิ 6000 °F (3316 °C) แก๊สที่นำมาใช้เชื่อมที่สำคัญ ได้แก่



### 4.3. แก๊สออกซิเจน (Oxygen Gas)

แก๊สออกซิเจนมีสัญลักษณ์ทางเคมีว่า  $O_2$  มีมากในอากาศประมาณ 21 เปอร์เซ็นต์ มีแก๊สไนโตรเจนอยู่ 78 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลือเป็นแก๊สชนิดอื่นๆ อีกเล็กน้อย แก๊สออกซิเจนจัดว่าเป็นแก๊สที่มีประโยชน์ต่อคน สัตว์ และพืช ที่ช่วยในการดำรงชีวิต

ในปี ค.ศ. 1774 นักเคมีชาวอังกฤษชื่อ Joseph Priestley เป็นผู้ค้นพบแก๊สออกซิเจน โดยการเผาปรอทแดง (Mercuric Oxide) และอีกร้อยกว่าปี ในปี ค.ศ. 1884 ได้มีผู้ค้นคิดวิธีผลิตแก๊สออกซิเจนด้วยกรรมวิธีอากาศเหลว (Liquid Air Process) ซึ่งเป็นวิธีการผลิตแก๊สออกซิเจนที่ลดต้นทุนและผลิตได้เป็นจำนวนมาก

#### สมบัติของแก๊สออกซิเจน

1. เป็นแก๊สที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส
2. สามารถรวมตัวกับธาตุต่างๆ ได้มาก
3. เป็นได้ทั้ง 3 สถานะ คือ แก๊ส ของเหลว และของแข็ง
4. ไม่ติดไฟแต่สามารถช่วยให้ไฟติด
5. จะกลายเป็นของเหลวที่อุณหภูมิ  $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$  และกลายเป็นของแข็งที่อุณหภูมิ

$-218\text{ }^{\circ}\text{C}$

#### การเตรียมแก๊สออกซิเจน

การเตรียมแก๊สออกซิเจนกระทำได้หลายวิธีทั้งนี้ต้องพิจารณาถึงต้นทุนในการผลิตและกระบวนการผลิตซึ่งการเตรียมแก๊สออกซิเจนมีดังนี้

1. การผลิตแก๊สออกซิเจนจากน้ำ
2. การผลิตแก๊สออกซิเจนจากอากาศ

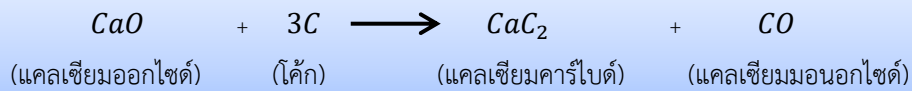
### 4.4. แก๊สอะเซทิลีน (Acetylene Gas)

แก๊สอะเซทิลีนเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน มีสัญลักษณ์ทางเคมีว่า  $C_2H_2$  เป็นแก๊สเชื้อเพลิงที่ติดไฟ มีกลิ่นฉุน เมื่อมาเผาไหม้ร่วมกับแก๊สออกซิเจนจะให้ความร้อนสูง ทำการเชื่อมและตัดโลหะได้ดี แก๊สอะเซทิลีนผลิตได้โดยนำแคลเซียมคาร์ไบด์มาผสมกับน้ำ ทำให้เกิดปฏิกิริยาโดยคาร์บอนที่อยู่ในก้อนแคลเซียมคาร์ไบด์กับไฮโดรเจนที่อยู่ในน้ำจะแยกตัวออกมารวมกับแก๊สอะเซทิลีนดังสมการเคมี





ปริมาณของแก๊สอะเซทิลีนที่ผลิตได้ตามหลักทฤษฎี 350 ลิตร ซึ่งในทางปฏิบัติเพื่อให้ 270 – 300 ลิตรต่อแคลเซียมคาร์ไบด์ 1 กิโลกรัมให้ความร้อน 1700 kJ (กิโลจูล) แคลเซียมคาร์ไบด์ เป็นผลผลิตที่ได้จากการเผา



แคลเซียมออกไซด์กับถ่านโค้กในเตาไฟฟ้า โดยไม่ให้อากาศเข้าไปรวมตัวในขณะหลอม ละลายและเมื่อปล่อยให้แข็งตัวจะมีลักษณะเป็นก้อนแข็งคล้ายหิน ดังสมการเคมีนี้

#### สมบัติของแก๊สอะเซทิลีน

1. เป็นแก๊สไม่มีรส มีกลิ่นฉุน (กลิ่นคล้ายอีเธอร์ ชาติจำพวกหนึ่งที่ใช้ทำยาสลบ)
2. เบากว่าอากาศ
3. ไม่มีสี
4. เมื่อบริสุทธิ์ละลายน้ำได้ และเป็นพิษต่อร่างกาย
5. เมื่อรวมตัวกับแก๊สออกซิเจนในอัตราส่วนที่เหมาะสม จะได้เปลวไฟที่มีความร้อนสูง อุณหภูมิประมาณ 3037 – 3315 °C
6. อันตรายน่ามีความดันเกิน 30 psi (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) หรืออุณหภูมิ 800 °C อาจเกิดระเบิดได้

#### 4.5. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส (Acetylene Gas)

##### 1. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน (Oxygen Cylinder)

ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนมีลักษณะทรงกระบอกทำจากเหล็กกล้าแมงกานีส (Manganese Steel) เป็นท่อที่ไม่มีตะเข็บหรือผ่านการเชื่อม มีความหนาของท่อน้อยกว่า 10 มิลลิเมตร สัญลักษณ์สีที่ตัวท่อจะทาด้วยสีเขียวหรือสีดำ



รูปที่ 4.2 แสดงท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



## 2. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน (Acetylene Cylinder)

ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนมีขนาดและรูปร่างต่างกัน ที่นิยมใช้กันความสูงของฐานล่างถึงบริเวณคอท่อประมาณ 1025 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 304 มิลลิเมตร บรรจุแก๊สได้ 275 ลูกบาศก์ฟุต อัตราความดัน 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส



รูปที่ 4.3 แสดงท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

## 3. เครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีน (Oxygen and Acetylene Regulator)

อุปกรณ์ที่ใช้ปรับและควบคุมความดันให้คงที่และเหมาะสมกับการนำไปใช้เชื่อมแก๊ส ประกอบด้วยเกจ โดยมีตัวเลขบอกความดันภายในท่อบรรจุแก๊สและความดันที่เปิดเพื่อนำไปใช้งาน



รูปที่ 4.4 แสดงเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนและอะเซทิลีน

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

### หน้าที่ของเครื่องปรับความดันแก๊ส

เครื่องปรับความดันแก๊สเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในงานเชื่อมและตัดแก๊ส มีหน้าที่สำคัญดังนี้

1. ลดความดันสูงจากแหล่งกำเนิดให้ต่ำลงเพื่อนำไปใช้งาน
2. สามารถตั้งค่าหรือปริมาณความดันได้ตามต้องการ



3. ควบคุมอัตราการไหลของแก๊สให้สม่ำเสมอ

4. ป้องกันไฟย้อนกลับเข้าท่อแก๊ส

#### 4. สายยางเชื่อมแก๊สและข้อต่อ (Hose and Connection)

สายยางเชื่อมแก๊ส เป็นอุปกรณ์สำหรับนำส่งแก๊สที่ออกมาจากเครื่องควบคุมความดันแก๊สไปยังหัวเชื่อมแก๊ส ทำจากยางเสริมแรงมีความแข็งแรงสามารถทนต่อแรงดันได้สูง โค้งงอได้ง่าย ทนทาน สายยางเชื่อมที่ดีต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. ต้องไม่ทำปฏิกิริยากับแก๊สที่ส่งผ่าน
2. มีความแข็งแรงทนแรงดันได้ดี
3. มีความยืดหยุ่นได้ดี อ่อนตัวได้ง่าย



รูปที่ 4.5 แสดงสายเชื่อมแก๊ส

ที่มา : นิโรจน์ เฟิงศรี, 2562.

สายยางประกอบเข้ากับเครื่องควบคุมแก๊สด้วยข้อต่อ (Connection) ประกอบด้วย

- นัต (Nut) รูปร่างภายนอกมีลักษณะเป็นหกเหลี่ยม ทำจากทองเหลือง เกลียวขวา สำหรับแก๊สออกซิเจน เกลียวซ้ายสำหรับแก๊สอะเซทิลีน
- นิปปเปิล (Nipple) มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกสอดอยู่ในนัต ส่วนหางจะมีรูปร่างเรียวและขึ้นลอนเพื่อสวมเข้ากับสายยางเชื่อมแก๊สและใช้เข็มขัดรัดให้แน่น
- เข็มขัดรัดสาย มีลักษณะเป็นห่วงโดยมีสกรูที่ขันเข้าเพื่อทำให้เกิดการรัดแน่น โดยจะรัดสายยางแก๊สที่ประกบเข้ากับนัตและนิปปเปิลให้แน่นเพื่อกันสายยางแก๊สหลุดออก โดยเฉพาะแก๊สออกซิเจนซึ่งมีความดันสูง



รูปที่ 4.6 แสดงนิปปเปิล (Nipple)

ที่มา : นิโรจน์ เฟิงศรี, 2562.



## 5. หัวเชื่อมแก๊ส (Welding Torch)

หัวเชื่อมแก๊สเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญในงานเชื่อมแก๊สที่เป็นทางผ่านของแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้



รูปที่ 4.7 แสดงหัวเชื่อมแก๊ส (Welding Torch)

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

หัวเชื่อมแก๊สแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะแรงดันของแก๊สอะเซทิลีน เนื่องจากแก๊สอะเซทิลีนที่ใช้กันอยู่มี 2 ชนิด คือแบบท่อที่บรรจุสำเร็จรูปที่มีความดันสูง ทำให้สามารถควบคุมแรงดันมาใช้งานได้ดีกับอีกแบบหนึ่งที่น่าเอาแคลเซียมคาร์ไบด์ผสมกับน้ำในเครื่องกำเนิดแก๊สอะเซทิลีน แรงดันต่ำควบคุมได้ยาก ดังนั้น จึงแบ่งหัวเชื่อมแก๊สได้ 2 ชนิดดังนี้

1. หัวเชื่อมแก๊สแบบความดันสมดุล (Equal Pressure Torch)
2. หัวเชื่อมแก๊สแบบหัวฉีด (Injector Torch)

## 6. อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Safety Equipment)

อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยส่วนบุคคลในงานเชื่อมแก๊ส จะเป็นชุดเชื่อมแก๊สที่ช่างเชื่อมทุกคนจะต้องสวมใส่ในการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ตัวเอง ได้แก่

1. ถุงมือหนัง (Gloves)
2. เสื้อคลุมหนัง (Apron)
3. แว่นตาเชื่อมแก๊ส (Welding Goggles)



รูปที่ 4.8 แสดงอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Safety Equipment)

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



### 7. อุปกรณ์จุดไฟ (Friction Lighter)

เป็นอุปกรณ์สำหรับจุดไฟสำหรับงานเชื่อมแก๊ส เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้เชื่อม



รูปที่ 4.9 แสดงอุปกรณ์จุดไฟ (Friction Lighter)

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

### 8. อุปกรณ์ทำความสะอาดหัวทิวเชื่อม (Tip Cleaner)

อุปกรณ์ทำความสะอาดหัวทิวมีหน้าที่ทำความสะอาดหัวทิว เนื่องจากเวลาเชื่อมแก๊ส อาจเกิดเม็ดโลหะเล็กๆ กระเด็นขึ้นมาติดอยู่ที่รอบหัวทิว



รูปที่ 4.10 แสดงอุปกรณ์ทำความสะอาดหัวทิวเชื่อม (Tip Cleaner)

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.





#### 4.6. ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส (Acetylene Gas)

การประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊สจะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามขั้นตอนมีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ท่อแก๊สออกซิเจนและท่อแก๊สอะเซทิลีนที่นำออกมาควรทำการยึดด้วยโซ่ เพื่อป้องกันท่อแก๊สล้มและกระแทกท่อบรรจุควรตั้งขึ้น



รูปที่ 4.11 แสดงการยึดท่อบรรจุแก๊สด้วยโซ่เพื่อป้องกันท่อแก๊สล้มและกระแทก

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

2. ถอดฝาครอบหัวท่อแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนออก



รูปที่ 4.12 แสดงฝาครอบหัวท่อแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



3. เปิดวาล์วที่หัวท่อแก๊สออกซิเจนโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา ให้เปิดและปิดวาล์วที่ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนอย่างรวดเร็ววิธีนี้เรียกว่า “แคร็กกิ้ง” (Cracking) เพื่อไล่ฝุ่นที่อยู่บริเวณทางออกของแก๊สและป้องกันไม่ให้ฝุ่นละอองเข้าไปในเครื่องปรับความดันแก๊สและอุดตันภายในระหว่างที่เปิดวาล์วท่อแก๊สออกซิเจนควรรยืนอยู่ด้านข้างท่อแก๊สออกซิเจน



รูปที่ 4.13 แสดงการไล่ฝุ่นที่อยู่บริเวณทางออกของแก๊ส“แคร็กกิ้ง” (Cracking)

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

4. ก่อนประกอบเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนให้ตรวจเช็คความเรียบร้อยของเกลียวที่ท่อแก๊สออกซิเจนและทำความสะอาด นำเอาเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนประกอบเข้ากับเกลียวท่อแก๊สออกซิเจนและใช้ประแจปากตายขันเกลียวข้อต่อแก๊สเข้าโดยขันตามเข็มนาฬิกาจนตึงมือ ระวังอย่าขันแน่นเกินไป



รูปที่ 4.14 แสดงการตรวจเช็คความเรียบร้อยของเกลียวที่ท่อแก๊ส

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



5. เปิดวาล์วที่หัวท่อแก๊สอะเซทิลีนด้วยประแจที่เปิด โดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา ให้แก๊สอะเซทิลีนออกมาและปิดวาล์วอย่างรวดเร็ว เรียกว่า “แคร็กกริ่ง” (Cracking) เพื่อไล่ฝุ่นที่อยู่บริเวณทางออกของแก๊สเหมือนกับท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน



รูปที่ 4.15 แสดงการไล่ฝุ่นที่อยู่บริเวณทางออกของแก๊ส“แคร็กกริ่ง” (Cracking)  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

6. ประกอบเครื่องปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน โดยปฏิบัติเหมือนกับเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจน



รูปที่ 4.16 แสดงการประกอบเครื่องปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



7. ประกอบสายยางเชื่อมแก๊สสีเขียวเข้ากับข้อต่อทางออกแก๊สของเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจน โดยเป็นเกลียวขวาจะหมุนตามเข็มนาฬิกาขั้นแค่พอตึงมือ



รูปที่ 4.17 แสดงประกอบสายยางเชื่อมแก๊สสีเขียวเข้ากับข้อต่อทางออกแก๊ส  
ที่มา : นิโรจน์ เฟื่องศรี, 2562.

8. ประกอบสายยางเชื่อมแก๊สสีแดงเข้ากับข้อต่อทางออกแก๊สของเครื่องปรับความดันแก๊สอะเซทิลีนโดยเป็นเกลียวซ้ายจะหมุนทวนเข็มนาฬิกาขั้นแค่พอตึงมือ



รูปที่ 4.18 แสดงประกอบสายยางเชื่อมแก๊สสีแดงเข้ากับข้อต่อทางออกแก๊ส  
ที่มา : นิโรจน์ เฟื่องศรี, 2562.



9. ที่หัวเชื่อมแก๊สที่ต่อกับสายยางเชื่อมแก๊สชนิดที่สายยางเชื่อมแก๊สอะเซทิลีนมีรอยบากชั้นเข้ากับเกลียวหัวเชื่อมแก๊สอะเซทิลีนซึ่งมีอักษร F โดยเกลียวเป็นเกลียวซ้ายหมุนตามเข็มนาฬิกา ส่วนนัตที่สายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจนไม่มีรอยบากชั้นเข้ากับเกลียวหัวเชื่อมแก๊สออกซิเจนซึ่งมีอักษร O โดยเกลียวเป็นเกลียวขวาหมุนตามเข็มนาฬิกา



รูปที่ 4.19 แสดงหัวเชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

10. ที่หัวเชื่อมแก๊สนำอุปกรณ์ห้องผสมแก๊สมาต่อเข้ากับหัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนห้องผสมแก๊สตามเข็มนาฬิกาจนพอดีมือ



รูปที่ 4.20 แสดงหัวเชื่อมแก๊สนำอุปกรณ์ห้องผสมแก๊สมาต่อเข้ากับหัวเชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



11. ที่ห้องผสมแก๊สนำอุปกรณ์หัวทิฟเชื่อมมาประกอบต่อ โดยหมุนหัวทิฟเชื่อมตามเข็มนาฬิกาจนพอดีมือ



รูปที่ 4.21 แสดงอุปกรณ์หัวทิฟเชื่อมมาประกอบต่อโดยหมุนหัวทิฟเชื่อมตามเข็มนาฬิกา  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

#### 4.7. ขั้นตอนการตรวจเช็ครอยรั่วและปรับค่าเครื่องควบคุมความดันแก๊ส(Acetylene Gas) (Oxygen Gas)แก๊สออกซิเจนเซทีลิน

1. หลังจากประกอบอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว เปิดวาล์วที่หัวท่อแก๊สออกซิเจนอย่างช้าๆ จนสุดเกลียว ที่หน้าปัดเกจวัดความดันสูงจะแสดงจำนวนแก๊สที่มีอยู่ในท่อ ดังแสดงในรูปที่ 4.22 จากนั้นหมุนสกรูปรับความดัน โดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนหน้าปัดเกจวัดความดันต่ำบอกค่าความดัน 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊ส ดูว่าความดันอยู่ที่หน้าปัดเกจความดันต่ำตกหรือไม่ ถ้าตกให้ปรับจนได้ค่าเท่าเดิมแล้วตรวจเช็คด้วยตาเปล่าตามจุดรอยต่อระหว่างเครื่องปรับความดันแก๊สกับพ่วงบรรจุแก๊สออกซิเจน เพื่อควบคุมความดันแก๊สกับสายยางเชื่อมแก๊สสายยางเชื่อมแก๊สกับหัวเชื่อมแก๊สและอุปกรณ์หัวเชื่อมแก๊สทั้งชุด ถ้าแก๊สออกซิเจนรั่วจะได้ยินเสียงแก๊สออกมาที่รอยรั่วคล้ายกับเสียงลมและควรใช้น้ำผสมสบู่หรือผสมผงซักฟอกดีเป็นฟองใช้แปรงทาสีธาตุโดยรอยต่อ เมื่อตรวจเช็ครอยรั่วเรียบร้อยแล้วปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊ส



รูปที่ 4.22 แสดงการเปิดวาล์วที่หัวท่อแก๊สออกซิเจน  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



2. สำหรับท่อแก๊สอะเซทิลีนใช้ประแจสำหรับเปิดวาล์วท่อแก๊สอะเซทิลีนเปิดวาล์วที่หัวท่อแก๊สอะเซทิลีนโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาประมาณ 1/4 ถึง 1/2 รอบ และทิ้งประแจไว้ที่วาล์ว หัวท่อที่หน้าปิดจะวัดความดันสูง จะแสดงจำนวนแก๊สที่มีอยู่ในท่อจากนั้นหมุนสกรูปรับความดันโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนหน้าปิดจะวัดความดันบอกค่าความดัน 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จากนั้นเปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊สดูว่าความดันที่หน้าปิดเกิดความดันต่ำตกหรือไม่ถ้าตกให้ปรับจนได้ค่าเท่าเดิมถ้าแก๊สอะเซทิลีนด้วยจะมีกลิ่นออกมา วิธีตรวจสอบรอยรั่วปฏิบัติเหมือนกับแก๊สออกซิเจน



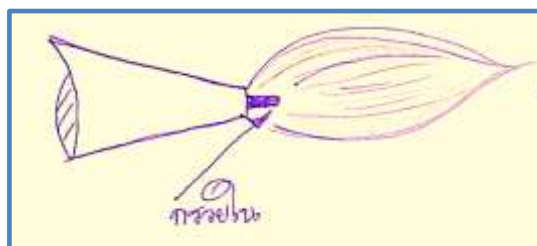
รูปที่ 4.23 แสดงการเปิดวาล์วท่อแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

#### 4.8. เปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส

เปลวไฟของการเชื่อมแก๊สแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. เปลวลด (Reducing Frame หรือ Carburizing Frame)
2. เปลวกลาง (Neutral Frame)
3. เปลวเพิ่ม (Oxidizing Frame)

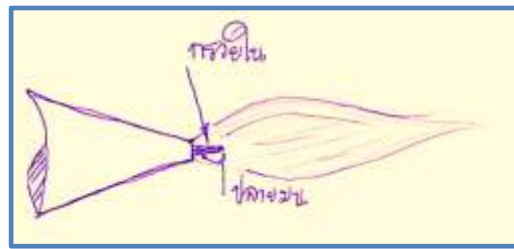
1. เปลวลด (Reducing Frame หรือ Carburizing Frame) เกิดจากการผสมของแก๊สอะเซทิลีนที่มากกว่า แก๊สออกซิเจน ลักษณะเปลวไฟชั้นนอกจะเป็นเปลวไฟยาวสีส้มอ่อน ล้อมรอบเปลวชั้นใน เปลวลดเหมาะสำหรับการเชื่อมอะลูมิเนียม การแล่นประสาน (Brazing) อุณหภูมิประมาณ 5,700 องศาฟาเรนไฮต์ (3,150 องศาเซลเซียส)



รูปที่ 4.24 แสดงเปลวลด (Reducing Frame หรือ Carburizing Frame)  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



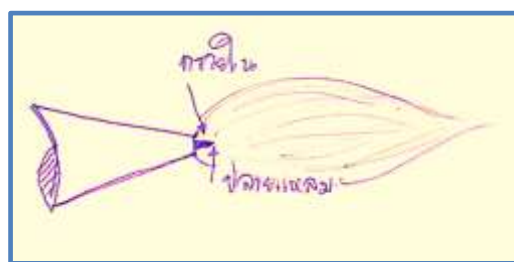
2. เปลวกลาง (Neutral Frame) เกิดจากการสันดาประหว่างแก๊สออกซิเจน 1 ส่วน กับแก๊สอะเซทิลีน  $2\frac{1}{2}$  ส่วนโดยที่กรวยไฟในสุดเกิดจากการสันดาประหว่างแก๊สออกซิเจน 1 ส่วน กับ แก๊สอะเซทิลีน 1 ส่วน สำหรับเปลวไฟชั้นนอกได้รับแก๊สออกซิเจนจากบรรยากาศรอบหัวเชื่อม  $1\frac{1}{2}$  ส่วน ลักษณะของเปลวไฟประกอบไปด้วยเปลวไฟ 2 ชั้น เปลวกลางนิยมใช้ในการเชื่อมแก๊ส เหมาะสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน อุณหภูมิประมาณ 6,000 องศาฟาเรนไฮต์ (3,315 องศาเซลเซียส)



รูปที่ 4.25 แสดงเปลวกลาง (Neutral Frame)

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

3. เปลวเพิ่ม (Oxidizing Frame) เกิดจากการสันดาปของแก๊สอะเซทิลีนกับแก๊สออกซิเจน ซึ่งมีปริมาณของแก๊สออกซิเจนอยู่มาก กรวยไฟชั้นในจะมีลักษณะเป็นปลายแหลมคม หดสั้น มีเสียงดังวีด อุณหภูมิประมาณ 6,300 องศาฟาเรนไฮต์ (3,400 องศาเซลเซียส) เปลวชนิดนี้ไม่เหมาะกับการเชื่อมเหล็ก เหมาะสำหรับการอู่งาน หรือตัดชิ้นงานบางๆ



รูปที่ 4.26 แสดงเปลวเพิ่ม (Oxidizing Frame)

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

#### 4.9. ขั้นตอนการเก็บอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส

1. ปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียว เปลวไฟที่หัวทิพย์เชื่อมจะดับลง
2. ปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่อยู่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียว





3. ปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียว ดังแสดงในรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 แสดงขั้นตอนการเก็บอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

4. ปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียว



รูปที่ 4.28 แสดงปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

5. เปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา 1 รอบเพื่อปล่อยแก๊สออกซิเจนที่ค้างภายในสายยางเชื่อมแก๊สออก เมื่อเข็มวัดความดันสูงและความดันต่ำที่บอกที่เลข 0 จึงปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊สด้วยมือตามเข็มนาฬิกาจนตั้งมือคล้ายสกรู ปรับความดันของเครื่องวัดความดันแก๊สออกซิเจนตามจำนวนรอบที่ผ่านเข้าไปแต่อย่าคลายจนสกรูหลุดออกจากเครื่องควบคุมความดัน



รูปที่ 4.29 แสดงการเปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

6. เปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาหนึ่งรอบ เพื่อปล่อยแก๊สอะเซทิลีนที่ค้างภายในสายยางเชื่อมแก๊สออกดังแสดงในรูป และปฏิบัติเหมือนแก๊สออกซิเจน



รูปที่ 4.30 แสดงเปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

7. ปิดหัวเชื่อมแก๊สหมุนหัวทิพที่ต่อกับกล่องผสมแก๊สโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาจนหัวทิพเชื่อมหลุดออกจากห้องผสมแก๊ส



รูปที่ 4.31 แสดงปิดหัวเชื่อมแก๊สหมุนหัวทิพที่ต่อกับกล่องผสมแก๊สโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



8. ปิดหัวเชื่อมแก๊สห้องผสมแก๊สโดยหมუნทวนเข็มนาฬิกา



รูปที่ 4.32 แสดงปิดหัวเชื่อมแก๊สห้องผสมแก๊สโดยหมუნทวนเข็มนาฬิกา  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

9. ปิดเครื่องปรับคุมความดันแก๊สออกซิเจนตรงข้อต่อทางออกแก๊สใช้ประแจปากตาย  
ขันนัตจากสายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจนที่ต่อกับเครื่องปรับคุมความดันแก๊ส โดยหมუნทวนเข็มนาฬิกา  
จนนัตสายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจนหลุดออกจากเครื่องปรับคุมความดันแก๊สออกซิเจน



รูปที่ 4.33 แสดงปิดเครื่องปรับคุมความดันแก๊สออกซิเจนตรงข้อต่อทางออกแก๊สใช้ประแจปากตาย  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

10. ปิดเครื่องปรับคุมความดันแก๊สที่ตรงข้อต่อใช้ประแจปากตายขันนัต จากสายยางเชื่อม  
แก๊สอะเซทิลีนที่ต่อกับเครื่องปรับคุมความดันแก๊สอะเซทิลีน โดยหมუნตามเข็มนาฬิกา จนนัตสายยาง  
เชื่อมแก๊สอะเซทิลีนหลุดออกจากเครื่องปรับคุมความดันแก๊สอะเซทิลีน



รูปที่ 4.34 แสดงปิดเครื่องปรับความดันแก๊สที่ตรงข้อต่อใช้ประแจปากตายขันนัต จากสายยางเชื่อม แก๊สอะเซทิลีน

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

11. ใช้ประแจปากตายขันเกลียวข้อต่อแก๊สเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจน โดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาจนเกลียวของหัวต่อแก๊สเข้าเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนใกล้หลุด แล้วใช้มือหมุนออกจากท่อแก๊สออกซิเจน



รูปที่ 4.35 แสดงใช้ประแจปากตายขันเกลียวข้อต่อแก๊สเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจน

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

12. ใช้ประแจปากตายขันเกลียวข้อต่อแก๊ส เข้าเครื่องปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน โดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาจนเกลียวของหัวต่อแก๊สเข้าเครื่องปรับความดันแก๊สอะเซทิลีนใกล้หลุด แล้วใช้มือหมุนออกจากท่อแก๊สอะเซทิลีน



รูปที่ 4.36 แสดงใช้ประแจปากตายขันเกลียวข้อต่อแก๊ส เข้าเครื่องปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

13. ม้วนสายยางเชื่อมแก๊สเก็บอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สให้เรียบร้อย



รูปที่ 4.37 แสดงม้วนสายยางเชื่อมแก๊สเก็บอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สให้เรียบร้อย  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.







<b>ใบงานที่ 17</b>	
วิชา : งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 10
ชื่องาน : งานติดตั้ง การประกอบเครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่ว	เวลา 1.5 ชั่วโมง
     	
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์งานติดตั้ง การประกอบเครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่วได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานติดตั้ง การประกอบเครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่วได้ ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>	
<p><b>เครื่องมือและอุปกรณ์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> </ol>	
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานติดตั้ง การประกอบเครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่วได้</li> </ol>	



ใบงานที่ 17	
วิชา : งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 10
ชื่องาน : งานติดตั้ง การประกอบเครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่ว	เวลา 1.5 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
    	<p>1. เตรียมอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส เช่น หัวเชื่อมแก๊ส สายเชื่อมแก๊ส ข้อต่อ นัต เข็มขัดรัดสาย อุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน อุปกรณ์จุดเปลวไฟ เป็นต้น</p>
 	<p>2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส ตามข้อ 1 ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่</p>
	<p>3. นักเรียนเตรียมเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการประกอบอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส เช่น ประแจปากตาย ประแจเลื่อน ไขควงปากแบน</p>




	<p>4. ครูผู้สอนสาธิต ปฏิบัติให้นักเรียนดูวิธีการต่ออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สให้นักเรียนดูและ แนะนำเทคนิควิธีการต่างๆ</p>
	<p>5. นักเรียนปฏิบัติ การต่ออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สให้ครบถ้วน ครูตรวจขั้นตอนที่ 1</p>
	<p>6. นักเรียนเตรียมเครื่องมือตรวจสอบบรอยรั่ว ของจุดต่อต่างๆ สายแก๊ส หัวเชื่อมแก๊ส และเปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจน ใช้แปรงจุ่มน้ำสบู่ทาบริเวณจุดต่อต่างๆ ครูตรวจขั้นตอนที่ 2</p>
	<p>7. นักเรียนทำความสะอาดอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อย และทำความสะอาดพื้นที่ฝึก</p>





แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 17			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 10	
ชื่องาน : งานติดตั้ง การประกอบเครื่องมืออุปกรณ์การเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่ว		เวลา 1.5 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน <ul style="list-style-type: none"> <li>- เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ 5 รายการ</li> <li>- เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ 7 รายการ</li> <li>- เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ 10 รายการ</li> </ul>	10 7 8 10	
2.	เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้ง และประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส	10	
3.	ติดตั้งและประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊สได้ครบถ้วนและถูกต้อง	10	
4.	การใช้เครื่องมือในการประกอบและติดตั้งได้ถูกต้อง	10	
5.	ติดตั้งและประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊สได้ทันตามเวลาที่กำหนด	20	
6.	การตรวจสอบรอยรั่ว ข้อต่อต่างๆไม่รั่วซึม	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย</li> <li>8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์</li> <li>8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์</li> <li>8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน</li> <li>8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม</li> </ul>	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			






<b>ใบงานที่ 18</b>			
<b>วิชา :</b> งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
<b>ชื่อหน่วย :</b> งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 10		
<b>ชื่องาน :</b> งานปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊ส	เวลา 4 ชั่วโมง		
			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติการปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติการปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 18	
วิชา : งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 10
ชื่องาน : งานปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊ส	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส เช่น หัวเชื่อมแก๊ส สายเชื่อมแก๊ส ข้อต่อ เข็มขัดรัดสายอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส อุปกรณ์จุดเปลวไฟ เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่
 	3. นักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส
	4. ครูผู้สอนสาธิตการปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊ส ทั้ง 3 ชนิด ให้นักเรียนดูและบอกความหมายของเปลวไฟ การใช้งาน




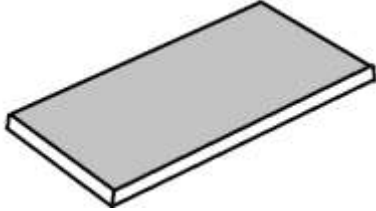

	<p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊ส ทั้ง 3 ชนิด</p>
	<p>6. ครูผู้สอนเรียกนักเรียน รายบุคคลทดสอบการปรับเปลวไฟทั้ง 3 ชนิด พร้อมบอกการใช้งานของเปลวไฟ</p>
	<p>7. นักเรียนทำความเข้าใจอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อย</p>




แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 18			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 10	
ชื่องาน : งานปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊ส		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน <ul style="list-style-type: none"> <li>- เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊ส 5 รายการ</li> <li>- เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊ส 7 รายการ</li> <li>- เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊ส 10 รายการ</li> </ul>	10 7 8 10	
2.	เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สได้	10	
3.	ปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สได้ครบถ้วนและถูกต้อง	10	
4.	การใช้เครื่องมือในการปรับเปลวไฟได้ถูกต้อง	10	
5.	ปรับเปลวไฟเชื่อมแก๊สได้ทันตามเวลาที่กำหนด	20	
6.	การใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยในการปรับเปลวไฟ	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	<p>ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน</p> <p>8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย</p> <p>8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์</p> <p>8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ - อุปกรณ์</p> <p>8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน</p> <p>8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม</p>	12 2 2 2 2	
<b>รวม</b>		<b>รวม</b>	
<p><b>เกณฑ์การให้คะแนน</b></p> <p>0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก</p> <p>เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %</p> <p><b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b></p> <p>1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....</p> <p>2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน</p>			
<p>ผู้ประเมิน.....</p> <p>(นายนิโรจน์ เพ็งศรี)</p> <p>...../...../.....</p>			



## ใบงานที่ 19

วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001										
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 10-11										
ชื่องาน : งานเดินน้ำโลหะ	เวลา 4 ชั่วโมง										
  											
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเดินน้ำโลหะได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>											
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table border="0"> <tr> <td>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</td> <td>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</td> </tr> <tr> <td>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</td> <td>4. ถุงมือผ้า</td> </tr> <tr> <td>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</td> <td>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</td> </tr> <tr> <td>7. ประแจเลื่อน</td> <td>8. ไชควงปากแบน</td> </tr> <tr> <td>9. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</td> <td>10. แปรงลวด</td> </tr> </table>		1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส	2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน	3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	4. ถุงมือผ้า	5. แวนตาเชื่อมแก๊ส	6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ	7. ประแจเลื่อน	8. ไชควงปากแบน	9. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.	10. แปรงลวด
1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส	2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน										
3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	4. ถุงมือผ้า										
5. แวนตาเชื่อมแก๊ส	6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ										
7. ประแจเลื่อน	8. ไชควงปากแบน										
9. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.	10. แปรงลวด										
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเดินน้ำโลหะได้</li> </ol>											



ใบงานที่ 19	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 10-11
ชื่องาน : งานเดินน้ำโลหะ	เวลา 4 ชั่วโมง
<b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส เช่น หัวเชื่อมแก๊ส สายเชื่อมแก๊ส ข้อต่อ เข็มขัดรัดสายอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส อุปกรณ์จุดเปลวไฟ เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนเตรียมชิ้นงานแผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. คนละ 1 ชิ้น ใช้ตะไบแบนหยาบ ลบคม ตกแต่งทั้ง 4 ด้าน และขีดร่างแบบ ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอนสาธิตการเดินน้ำโลหะ ให้นักเรียนดูและ แนะนำเทคนิคการปฏิบัติงาน
	5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานเดินน้ำโลหะ คนละ 1 ชิ้น ตามแบบงานที่กำหนด



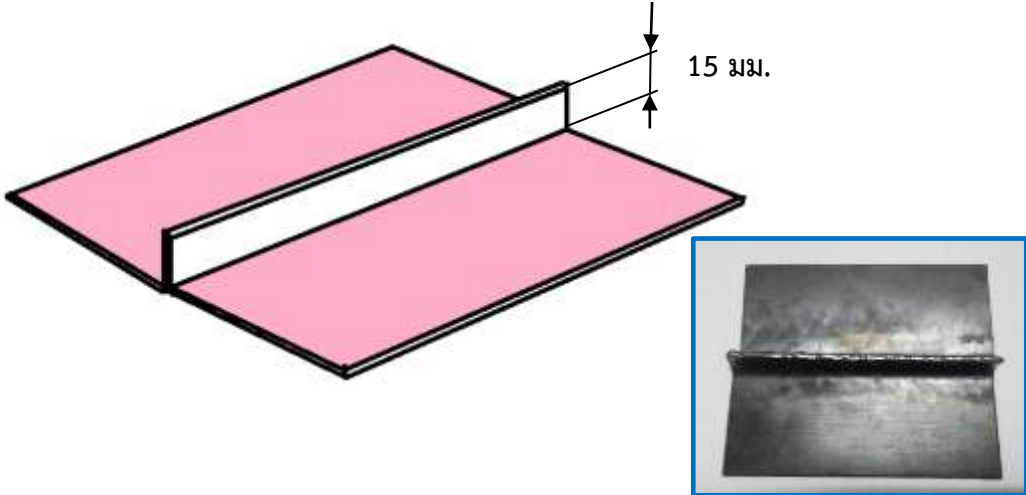
	<p>6. นักเรียนปิดแก๊ส ชัดทำความสะอาดชิ้นงาน ให้สะอาดเรียบร้อย ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 2</p>
	<p>7. นักเรียนทำความสะอาดอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือ เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>










แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 19			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 10-11	
ชื่องาน : งานเดินน้ำโลหะ		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 1.8 มม. - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 48 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 49 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 มม.	10 7 8 10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทิ้ง 4 ด้าน	10	
4.	การร่างแบบบนชิ้นงานตามแบบ	10	
5.	การเดินน้ำโลหะได้ถูกต้องตามแบบที่ร่างไว้	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>รวม</b>	
เกณฑ์การให้คะแนน			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
สรุปผลการปฏิบัติงาน			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			


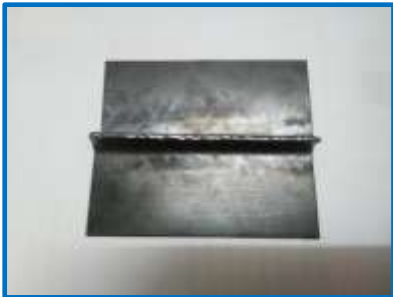



<b>ใบงานที่ 20</b>											
วิชา : งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001										
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 10-11										
ชื่องาน : งานแผ่นประสาน	เวลา 4 ชั่วโมง										
											
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติแผ่นประสานชิ้นงาน 2 ชิ้นได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>											
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</td> <td style="width: 50%;">2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</td> </tr> <tr> <td>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</td> <td>4. ถุงมือผ้า</td> </tr> <tr> <td>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</td> <td>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</td> </tr> <tr> <td>7. ประแจเลื่อน</td> <td>8. ไขควงปากแบน</td> </tr> <tr> <td>9. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</td> <td>10. แปรงลวด</td> </tr> </table>		1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส	2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน	3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	4. ถุงมือผ้า	5. แวนตาเชื่อมแก๊ส	6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ	7. ประแจเลื่อน	8. ไขควงปากแบน	9. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.	10. แปรงลวด
1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส	2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน										
3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	4. ถุงมือผ้า										
5. แวนตาเชื่อมแก๊ส	6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ										
7. ประแจเลื่อน	8. ไขควงปากแบน										
9. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.	10. แปรงลวด										
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานแผ่นประสานชิ้นงาน 2 ชิ้นได้</li> </ol>											



ใบงานที่ 20	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 10-11
ชื่องาน : งานเล่นประสาน	เวลา 4 ชั่วโมง
<b>ขั้นตอนการปฏิบัติงาน</b>	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส เช่น หัวเชื่อมแก๊ส สายเชื่อมแก๊ส ข้อต่อ เข็มขัดรัดสายอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส อุปกรณ์จุดเปลวไฟ เป็นต้น
 	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่
	3. นักเรียนเตรียมชิ้นงานแผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. คนละ 2 ชิ้น ใช้ตะไบแบนหยาบ ลบคม ตกแต่งทั้ง 4 ด้าน ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. นักเรียนเตรียมชิ้นงานตามขนาดที่กำหนด พับให้ได้ขนาดนำของมาวางชนกัน ดังรูป ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1


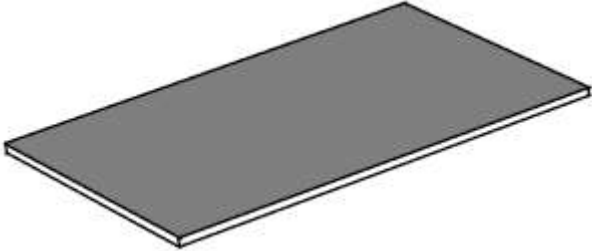


	<p>5. ครูผู้สอนสาธิตการแล่นประสานชิ้นงาน 2 ชิ้น ให้นักเรียนดูและ แนะนำเทคนิคการปฏิบัติงาน</p>
	<p>6. นักเรียนปฏิบัติงานแล่นประสานชิ้นงาน ตามแบบชัดทำความสะอาดชิ้นงานให้สะอาด เรียบร้อย ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>7. นักเรียนทำความสะอาดอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือ เข้า ที่ให้เรียบร้อย</p>



แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 20			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานตัดแก๊ส		สัปดาห์ที่ 10-11	
ชื่องาน : งานเล่นประสาน		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 1.8 มม. 2 ชิ้น	10	
	- เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 48 x 100 x 1.8 มม. 2 ชิ้น	7	
	- เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 49 x 100 x 1.8 มม. 2 ชิ้น	8	
	- เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 1.8 มม. 2 ชิ้น	10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทิ้ง 4 ด้านทั้ง 2 ชั้น	10	
4.	การพับชิ้นงานได้ถูกต้องตามแบบ	10	
5.	การเล่นประสานได้ถูกต้องตามแบบ	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิริยาเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
เกณฑ์การให้คะแนน			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
สรุปผลการปฏิบัติงาน			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน			
(คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน.....			
(นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			
...../...../.....			



<b>ใบงานที่ 21</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 11-12		
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำราบ	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำราบได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำราบได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 21	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 11-12
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวท่าราบ	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส เช่น หัวเชื่อมแก๊ส สายเชื่อมแก๊ส ข้อต่อ เข็มขัดรัดสายอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส อุปกรณ์จุดเปลวไฟ เป็นต้น
 	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนตัด เตรียมชิ้นงานแผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. คนละ 1 ชิ้น ใช้ตะไบแบนหยาบ ลบคม ตกแต่งทั้ง 4 ด้าน
	4. นักเรียนร่างแบบลงบนชิ้นงาน โดยขีดให้เห็นเส้นชัดเจน ง่ายต่อการปฏิบัติงาน ตามแบบที่กำหนดและส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 2



	<p>5. ครูผู้สอนสาธิตการเชื่อมเดินแนวทวาราบให้นักเรียนดูและ แนะนำเทคนิคการปฏิบัติงาน</p>
	<p>6. นักเรียนปฏิบัติเชื่อมแก๊สเดินแนวทวาราบชุดทำความสะอาด ให้เรียบร้อย ส่งครูตรวจชั้นตอนที่ 2</p>
	<p>7. นักเรียนทำความอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อย</p>











แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 21			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 11-12	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำราบ		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานได้ขนาด 50 x 100 x 1.8 มม. - เตรียมชิ้นงานได้ขนาด 48 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงานได้ขนาด 49 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงานได้ขนาด 50 x 100 มม.	10 7 8 10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทิ้ง 4 ด้าน	10	
4.	การเตรียมงานตามแบบ ร่างแบบโดยการขีดเส้นตรง	10	
5.	การเชื่อมเดินแนวทำราบได้ถูกต้องตามแบบที่ร่างไว้	20	
6.	ความสะอาด เรียบร้อยของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
เกณฑ์การให้คะแนน			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
สรุปผลการปฏิบัติงาน			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			





<b>ใบงานที่ 22</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 11-12		
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำขานานนอน	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำขานานนอนได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำขานานนอนได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 22	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 11-12
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำขานานอน	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส เช่น หัวเชื่อมแก๊ส สายเชื่อมแก๊ส ข้อต่อ เข็มขัดรัดสายอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส อุปกรณ์จุดเปลวไฟ เป็นต้น
 	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนเตรียมชิ้นงานแผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. คนละ 1 ชิ้น ใช้ตะไบแบนหยาบ ลบคม ตกแต่งทั้ง 4 ด้าน
	4. นักเรียนร่างแบบ ชิดเป็นเส้นตรงลงบนชิ้นงาน ตามแบบที่กำหนดและส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	5. ครูผู้สอนสาธิตการเชื่อมเดินแนวทำขานานอน ให้นักเรียนดูและ แนะนำเทคนิคการปฏิบัติงาน




	<p>6. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าขนานนอน ชัดทำความสะอาดให้เรียบร้อย ส่งครูตรวจชั้นตอนที่ 2</p>
	<p>7.นักเรียนทำความสะอาดอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือเข้าที่ให้เรียบร้อย</p>



แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 22			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 11-12	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำขานานนอน		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 1.8 มม. - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 48 x 100 x 1.8 มม. - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 49 x 100 x 1.8 มม. - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 1.8 มม.	10 8 9 10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทิ้ง 4 ด้าน	10	
4.	การเตรียมงานตามแบบ ร่างแบบโดยการขีดเส้นตรง	10	
5.	การเชื่อมเดินแนวทำขานานนอนได้ถูกต้องตามแบบที่ร่างไว้	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
เกณฑ์การให้คะแนน			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
สรุปผลการปฏิบัติงาน			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			



ใบงานที่ 23			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 12-13		
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำตั้ง	เวลา 4 ชั่วโมง		
			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้นได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>แว่นตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>ประแจเลื่อน</li> <li>ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>แปรงลวด</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>ถุงมือผ้า</li> <li>อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>ไขควงปากแบน</li> <li>แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>แว่นตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>ประแจเลื่อน</li> <li>ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>ถุงมือผ้า</li> <li>อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>ไขควงปากแบน</li> <li>แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>แว่นตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>ประแจเลื่อน</li> <li>ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>ถุงมือผ้า</li> <li>อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>ไขควงปากแบน</li> <li>แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำตั้งได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 23	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 12-13
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำตั้ง	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส เช่น หัวเชื่อมแก๊ส สายเชื่อมแก๊ส ข้อต่อ เข็มขัดรัดสายอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส อุปกรณ์จุดเปลวไฟ เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนเตรียมชิ้นงานแผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. คนละ 1 ชิ้น ใช้ตะไบแบนหยาบ ลบคม ตกแต่งทั้ง 4 ด้าน
	4. นักเรียนขีดร่างแบบบนชิ้นงานให้ได้ขนาดตามแบบที่กำหนด และส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1



	<p>5. ครูผู้สอนสาธิตการเชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้น ให้นักเรียนดูและ แนะนำเทคนิคการปฏิบัติงาน</p>
	<p>6. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงาน เชื่อมเดินแนวทำตั้ง เชื่อมขึ้น ชัดทำความสะอาด ชิ้นงาน ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>7. นักเรียนทำความอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือ เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>







แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 23			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานตัดแก๊ส		สัปดาห์ที่ 12-13	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำตั้ง		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 1.8 มม. - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 48 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 49 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 มม.	10 8 9 10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทิ้ง 4 ด้าน	10	
4.	การเตรียมงานตามแบบ ร่างแบบโดยการขีดเส้นตรง	10	
5.	การเชื่อมเดินแนวทำตั้งเชื่อมขึ้นได้ถูกต้องตามแบบที่ร่างไว้	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
เกณฑ์การให้คะแนน			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
สรุปผลการปฏิบัติงาน			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			



ใบงานที่ 24			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 12-13		
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะ	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวทำเหนือศีรษะได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 24	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 12-13
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศีรษะ	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส เช่น หัวเชื่อมแก๊ส สายเชื่อมแก๊ส ข้อต่อ เข็มขัดรัดสายอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส อุปกรณ์จุดเปลวไฟ เป็นต้น
 	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่
	3. นักเรียนเตรียมชิ้นงานแผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. คนละ 1 ชิ้น ใช้ตะไบแบนหยาบ ลบคม ตกแต่งทั้ง 4 ด้าน
	4. นักเรียนขีดร่างแบบบนชิ้นงาน ให้ได้ขนาดตามแบบ และส่งตรวจขั้นตอนที่ 1



	<p>5. ครูผู้สอนสาธิตการเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศีรษะให้นักเรียนดูและ แนะนำเทคนิคการปฏิบัติงาน</p>
 	<p>6. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าศีรษะ ชัดทำความสะอาดชิ้นงานส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>7. นักเรียนทำความสะอาดอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือ เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>



แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 24			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 12-13	
ชื่องาน : งานเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศีรษะ		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 1.8 มม. - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 48 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 49 x 100 มม. - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 มม.	10 8 9 10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทิ้ง 4 ด้าน	10	
4.	การเตรียมงานตามแบบ ร่างแบบโดยการขีดเส้นตรง	10	
5.	การเชื่อมเดินแนวท่าเหนือศีรษะได้ถูกต้องตามแบบที่ร่างไว้	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
เกณฑ์การให้คะแนน			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
สรุปผลการปฏิบัติงาน			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			






ใบงานที่ 25			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 13-14		
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อชน	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อชนได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อชนได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 25	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 13-14
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อชน	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส เช่น หัวเชื่อมแก๊ส สายเชื่อมแก๊ส ข้อต่อ เข็มขัดรัดสายอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส อุปกรณ์จุดเปลวไฟ เป็นต้น
 	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่
	3. นักเรียนเตรียมชิ้นงานแผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. คนละ 2 ชิ้น ใช้ตะไบแบนหยาบ ลบคม ตกแต่งทั้ง 4 ด้าน
	4. นักเรียนนำชิ้นงานทั้ง 2 ชิ้นมาวางชนกันในแนวราบ โดยให้รอยต่อชิดกัน และทำการเชื่อมจุดบริเวณหัว ท้ายของชิ้นงาน และส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1




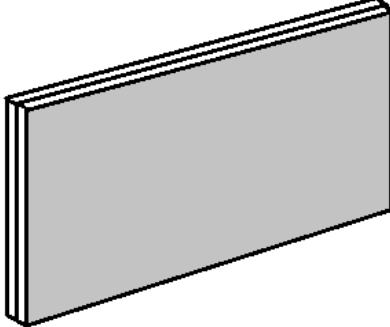
	<p>5. ครูผู้สอนสาธิตการเชื่อมต่อชน ให้นักเรียนดูและ แนะนำเทคนิคการปฏิบัติงาน</p>
 	<p>6. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงาน เชื่อมต่อชน ชัดทำความสะอาดชิ้นงาน ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>7. นักเรียนทำความอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือ เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>





แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 25			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 13-14	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อชน		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 1.8 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
	- เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 48 x 100 มม. 2 ชิ้น	8	
	- เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 49 x 100 มม. 2 ชิ้น	9	
	- เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 มม. 2 ชิ้น	10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทิ้ง 4 ด้าน ทั้ง 2 ชิ้น	10	
4.	การเตรียมงานตามแบบ ต่อชนชิ้นงานในแนวราบและเชื่อมจุดหัว ท้าย	10	
5.	การเชื่อมต่อชนทำราบได้ถูกต้องตามแบบ	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
เกณฑ์การให้คะแนน			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
สรุปผลการปฏิบัติงาน			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน			
(คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน.....			
(นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			
...../...../.....			



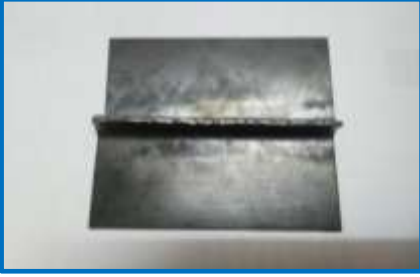



ใบงานที่ 26			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 13-14		
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อขอบ	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อขอบได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อขอบได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 26	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 13-14
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อขอบ	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1 .เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส เช่น หัวเชื่อมแก๊ส สายเชื่อมแก๊ส ข้อต่อ เข็มขัดรัดสายอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส อุปกรณ์จุดเปลวไฟ เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่
	3. นักเรียนเตรียมชิ้นงานแผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. คนละ 2 ชิ้น ใช้ตะไบแบนหยาบ ลบคม ตกแต่งทั้ง 4 ด้าน
	4. นักเรียนนำชิ้นงานทั้ง2ชิ้นมาวางให้ชิดติดกัน โดยให้ขอบเสมอกันและเชื่อมจุดหัว ทำชิ้นงาน ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 2



	<p>5. ครูผู้สอนสาธิตการเชื่อมต่อขอบ ให้นักเรียนดูและ แนะนำเทคนิคการปฏิบัติงาน</p>
 	<p>6. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงาน เชื่อมต่อชนขอบ ชัดทำความสะอาดชิ้นงาน ส่งครู ตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>7. นักเรียนทำความอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือ เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>








แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 26			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 13-14	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อขอบ		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเซ	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 1.8 มม. จำนวน 2 ชิ้น - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 48 x 100 x มม. 2 ชิ้น - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 49 x 100 x มม. 2 ชิ้น - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x มม. 2 ชิ้น	10 8 9 10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทัง 4 ด้าน	10	
4.	การเตรียมงานตามแบบ วางชิ้นงานให้ขอบชนและเสมอกัน เชื่อมจุดหัวท้ายถูกต้อง	10	
5.	การเชื่อมต่อขอบได้ถูกต้องตามแบบ	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
เกณฑ์การให้คะแนน			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
สรุปผลการปฏิบัติงาน			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			




<b>ใบงานที่ 27</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 14-15		
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อเกลย	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อเกลยได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 x 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 x 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. แปรงทาสี ขนาด 1 นิ้ว</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไขควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 x 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อเกลยได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 27	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 14-15
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อเกย	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส เช่น หัวเชื่อมแก๊ส สายเชื่อมแก๊ส ข้อต่อ เข็มขัดรัดสายอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส อุปกรณ์จุดเปลวไฟ เป็นต้น
 	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนเตรียมชิ้นงานแผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. คนละ 2 ชิ้น ใช้ตะไบแบนหยาบ ลบคม ตกแต่งทั้ง 4 ด้าน
	4. นำชิ้นงานทั้ง 2 ชิ้นมาวางซ้อนเกยกันให้ได้ขนาดตามแบบ เชื่อมจุดหัว ท้ายและส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 2



	<p>5. ครูผู้สอนสาธิตการเชื่อมต่อเกย ให้นักเรียนดูและ แนะนำเทคนิคการปฏิบัติงาน</p>
 	<p>6. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงาน เชื่อมต่อเกย ชัดทำความสะอาดชิ้นงาน ส่งครู ตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>7. นักเรียนทำความอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือ เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>





<b>แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 27</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 14-15	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อเกย		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 1.8 มม. จำนวน 2 ชิ้น - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 48 x 100 มม. 2 ชิ้น - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 49 x 100 มม. 2 ชิ้น - เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 มม. 2 ชิ้น	10 8 9 10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทิ้ง 4 ด้านทั้ง 2 ชิ้น	10	
4.	การเตรียมงาน นำชิ้นงานมาวางต่อเกยกัน ขนานกัน	10	
5.	การเชื่อมต่อมุมได้ถูกต้องตามแบบ	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ - อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
<b>เกณฑ์การให้คะแนน</b> 0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก <b>เกณฑ์ผ่าน</b> ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 % <b>สรุปผลการปฏิบัติงาน</b> 1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์..... 2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เพ็งศรี) ...../...../.....			



ใบงานที่ 28			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 14-15		
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อตัวที	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อตัวทีได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li> <li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. ประแจเลื่อน</li> <li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>11. แปรงลวด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li> <li>4. ถุงมือผ้า</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. ไชควงปากแบน</li> <li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อตัวทีได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 28	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 14-15
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อตัวที	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส เช่น หัวเชื่อมแก๊ส สายเชื่อมแก๊ส ข้อต่อ เข็มขัดรัดสายอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส อุปกรณ์จุดเปลวไฟ เป็นต้น
 	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนเตรียมชิ้นงานแผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. คนละ 2 ชิ้น ใช้ตะไบแบนหยาบ ลบคม ตกแต่งทั้ง 4 ด้าน ชิ้นงานทั้ง 2 ชิ้น
	4. นักเรียนนำชิ้นงานมาต่อวางกันเป็นรูปตัวที และเชื่อมจุดตามแบบและ ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 2




	<p>5. ครูผู้สอนสาธิตการเชื่อมต่อตัวที่ให้นักเรียนดูและ แนะนำเทคนิคการปฏิบัติงาน</p>
 	<p>6. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานเชื่อมต่อตัวที่ ชัดทำความสะอาดชิ้นงาน ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>7. นักเรียนทำความอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือ เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>








แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 28			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 14-15	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อตัวที่		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 1.8 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
	- เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 48 x 100 มม. 2 ชิ้น	8	
	- เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 49 x 100 มม. 2 ชิ้น	9	
	- เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 มม. 2 ชิ้น	10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทิ้ง 4 ด้าน ทั้ง 2 ชิ้น	10	
4.	การเตรียมงานนำชิ้นงานมาต่อ วางกันเป็นรูปตัวที่ เชื่อมจุดหัว ท้าย	10	
5.	การเชื่อมต่อตัวที่ได้ถูกต้องตามแบบ	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
เกณฑ์การให้คะแนน			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
สรุปผลการปฏิบัติงาน			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ทำได้อ.....คะแนน			
(คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน.....			
(นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			
...../...../.....			






ใบงานที่ 29	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 16
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อมุม	เวลา 4 ชั่วโมง
 	
<b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สได้</li><li>2. ปฏิบัติงานเชื่อมต่อมุมได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li></ol>	
<b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. ชุดหัวเชื่อมแก๊ส</li><li>2. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</li><li>3. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</li><li>4. ถุงมือผ้า</li><li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li><li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li><li>7. ประแจเลื่อน</li><li>8. ไขควงปากแบน</li><li>9. ลวดเชื่อมแก๊ส</li><li>10. แผ่นเหล็ก 50 X 100 มม. 2 แผ่น</li><li>11. แปรงลวด</li></ol>	
<b>คำสั่ง :</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. จงปฏิบัติงานเชื่อมต่อมุมได้</li></ol>	



ใบงานที่ 29	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส	สัปดาห์ที่ 16
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อมุม	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส เช่น หัวเชื่อมแก๊ส สายเชื่อมแก๊ส ข้อต่อ เข็มขัดรัดสายอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส อุปกรณ์จุดเปลวไฟ เป็นต้น
 	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนเตรียมชิ้นงานแผ่นเหล็ก ขนาด 50 x 100 x 3.0 มม. คนละ 2 ชิ้น ใช้ตะไบแบนหยาบ ลบคม ตกแต่งทั้ง 4 ด้าน ชิ้นงานทั้ง 2 ชิ้น
	4. นักเรียนนำชิ้นงานมาต่อวางกันเป็นรูปมุมฉาก และเชื่อมจุดตามแบบและ ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 2



	<p>5. ครูผู้สอนสาธิตการเชื่อมต่อมุม ให้นักเรียนดูและ แนะนำเทคนิคการปฏิบัติงาน</p>
 	<p>6. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงาน เชื่อมต่อมุม ชัดทำความสะอาดชิ้นงาน ส่งครูตรวจ ชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>7. นักเรียนทำความอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือ เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>





แบบประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 29			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานเชื่อมแก๊ส		สัปดาห์ที่ 16	
ชื่องาน : งานเชื่อมต่อมุม		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ..... นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมอุปกรณ์ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน	10	
2.	เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 x 1.8 มม. จำนวน 2 ชิ้น	10	
	- เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 48 x 100 มม. 2 ชิ้น	8	
	- เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 49 x 100 มม. 2 ชิ้น	9	
	- เตรียมชิ้นงานให้ได้ขนาด 50 x 100 มม. 2 ชิ้น	10	
3.	ตกแต่งชิ้นงานลบครีบทิ้ง 4 ด้าน ทั้ง 2 ชิ้น	10	
4.	การเตรียมงานนำชิ้นงานมาต่อ วางกันเป็นรูปฉาก 90 องศา เชื่อมจุดหัว ท้าย	10	
5.	การเชื่อมต่อมุมได้ถูกต้องตามแบบ	20	
6.	ความสะอาดของชิ้นงานฝึก	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิจนิสัยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
เกณฑ์การให้คะแนน			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
สรุปผลการปฏิบัติงาน			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน			
(คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน.....			
(นายนิโรจน์ เพ็งศรี)			
...../...../.....			



## แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 4

### เรื่อง งานเชื่อมแก๊ส

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

1. แก๊สที่นิยมใช้ในการเชื่อมโลหะต้องใช้แก๊สอะไรผสมกัน
  - ก. แก๊สออกซิเจน+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
  - ข. แก๊สไนโตรเจน+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
  - ค. แก๊สออกซิเจน+แก๊สอะเซทิลีน
  - ง. แก๊สอะเซทิลีน+แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
2. สัญลักษณ์สีของท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนใช้สีอะไร
  - ก. เขียว
  - ข. ดำ
  - ค. น้ำตาล
  - ง. ถูกทั้ง ก. และ ข.
3. เเกจที่ใช้วัดความดันภายในท่อ (จำนวนแก๊สที่มีในท่อ) เรียกเกจชนิดนี้ว่าอะไร
  - ก. เเกจวัดความดันสูง
  - ข. เเกจวัดความดันปานกลาง
  - ค. เเกจวัดความดันต่ำ
  - ง. เเกจวัดความดันที่นำมาใช้
4. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนจะบรรจุวัสดุใดลงในท่อบรรจุแก๊ส
  - ก. อะซีโตน
  - ข. ไม้ชนิดอ่อน
  - ค. ถ่าน
  - ง. ถูกทุกข้อ
5. หัวทิพทำมาจากวัสดุชนิดใด
  - ก. เหล็ก
  - ข. อะลูมิเนียม
  - ค. ทองแดงผสม
  - ง. ทองเหลืองหล่อ
6. เกลียวแก๊สอะเซทิลีนที่ตัวหัวเชื่อมแก๊สลักษณะของเกลียวเป็นเกลียวชนิดใด
  - ก. เกลียวขวา
  - ข. เกลียวซ้าย
  - ค. เกลียวขวาและเกลียวซ้าย
  - ง. เกลียวพิเศษ
7. เกลียวแก๊สออกซิเจนที่ตัวหัวเชื่อมแก๊สลักษณะของเกลียวเป็นเกลียวชนิดใด
  - ก. เกลียวขวา
  - ข. เกลียวซ้าย
  - ค. เกลียวขวาและเกลียวซ้าย
  - ง. เกลียวพิเศษ
8. การนำเครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนประกอบเข้ากับท่อแก๊สออกซิเจนควรใช้เครื่องมือชนิดใด
  - ก. ประแจเลื่อน
  - ข. คีม
  - ค. ประแจปากตาย
  - ง. ประแจจับท่อ
9. เครื่องปรับความดันแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนมีหน่วยวัดเป็นหน่วยอะไร
  - ก. ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
  - ข. กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
  - ค. บาร์ (Bar)
  - ง. ถูกทุกข้อ



10. เภจที่วัดความดันออกมาใช้งาน เรียกเกจชนิดนี้ว่าอะไร

ก. เกจวัดความดันสูง

ข. เกจวัดความดันปานกลาง

ค. เกจวัดความดันต่ำ

ง. เกจวัดความดันภายในถึง



## เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 4

### เรื่อง งานเชื่อมแก๊ส

ข้อ	คำตอบ
1	ค
2	ก
3	ค
4	ก
5	ค
6	ข
7	ก
8	ก
9	ง
10	ก



## แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 4

### เรื่อง งานเชื่อมแก๊ส

คำชี้แจง : จงตอบคำถามและให้ความหมายต่อไปนี้

1. การเชื่อมแก๊สหมายถึง

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน มีอุณหภูมิประมาณเท่าไร

.....

3. จงบอกชื่อเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....

4. จากรูปข้างล่างคือ.....

จงบอกส่วนประกอบต่อไปนี้ให้ถูกต้อง





**แบบบันทึกหลังการสอน หน่วยที่ 4**

สัปดาห์ที่.....วันที่.....รายวิชา.....รหัสวิชา.....

**บันทึกหลังการสอน**

**ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

1. เนื้อหาที่สอน.....
  2. เวลา (เหมาะสมหรือไม่).....
  3. กิจกรรมที่ใช้สอน (ตามแผนหรือไม่).....
  4. ปัญหาและอุปสรรค
- .....
- .....
- .....

**ผลการเรียนของนักเรียน**

5. จำนวนนักเรียน ชั้น.....แผนก.....เข้าเรียน.....คน ขาด.....คน
  6. ผลสัมฤทธิ์การเรียนผ่านเกณฑ์.....คน ไม่ผ่านเกณฑ์.....คน
  7. การมอบหมายหน้าที่และความรับผิดชอบ
- .....
- .....

8. บรรยากาศในการเรียน

.....

.....

9. ปัญหาและอุปสรรคการเรียนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ.....

**ผลการสอนของครู**

10. ผู้สอน (สอนตามแผนหรือไม่).....
  11. ปัญหาและอุปสรรคการสอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติ
- .....
- .....

(.....)

ครูผู้สอน





## แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 5

ชื่อวิชา งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 20103-1001 ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ชื่อหน่วย งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

จำนวน 5.5 ชั่วโมง

### หัวข้อเรื่อง

- 5.1. งานตัดโลหะแก๊ส
- 5.2. อุปกรณ์ที่ใช้ในงานตัดแก๊ส
- 5.3. ชนิดของหัวตัดแก๊ส
- 5.4. การจุดเปลวไฟและปิดเปลวไฟที่หัวตัดแก๊ส
- 5.5. ชนิดของการตัดโลหะด้วยแก๊ส
- 5.6. ข้อดีและข้อเสียของการตัดโลหะด้วยแก๊ส

**ใบงานที่ 30** งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

### สาระสำคัญ

การตัดโลหะด้วยแก๊ส มีหลักการทำงานโดยให้ความร้อนจากปฏิกิริยาเคมีของแก๊สออกซิเจนบริสุทธิ์กับโลหะที่มีอุณหภูมิสูง คือใช้เปลวไฟให้ความร้อนแก่ชิ้นงานแล้วใช้แก๊สออกซิเจนพ่นตัดให้ขาดจากกันสามารถตัดได้ทั้งแผ่นหนาและบาง

### สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับงานตัดโลหะด้วยแก๊ส

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจหลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส
2. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจอุปกรณ์ที่ใช้ในงานตัดแก๊ส
3. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจชนิดของหัวตัดแก๊ส
4. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจการจุดเปลวไฟและปิดเปลวไฟที่หัวตัดแก๊ส
5. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจชนิดของการตัดโลหะด้วยแก๊ส
6. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจข้อดีและข้อเสียของการตัดโลหะด้วยแก๊ส
7. เพื่อให้ปฏิบัติงานการตัดโลหะด้วยแก๊สได้ถูกต้อง





### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายหลักการตัดโลหะด้วยแก๊สได้
2. บอกอุปกรณ์ที่ใช้ในงานตัดแก๊สและชนิดของหัวตัดแก๊สได้
3. อธิบายการจุดเปลวไฟและปิดเปลวไฟที่หัวตัดแก๊สได้
4. อธิบายชนิดของการตัดโลหะด้วยแก๊สได้
5. บอกข้อดีและข้อเสียของการตัดโลหะด้วยแก๊สได้
6. ปฏิบัติงานตัดโลหะด้วยแก๊สได้

### กระบวนการเรียนรู้

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ ข้อตกลงในเรื่องเวลาเรียน การวัดผล ประเมินผล
2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5
3. ครูนำเข้าสู่บทเรียนและบรรยายโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอนร่วมสื่อการสอน
4. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 5
5. ครู อธิบายพร้อมสาธิตการฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
6. นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตามใบงาน
7. ครูและนักเรียนสรุปบทวน สารการเรียนรู้ ถาม-ตอบ
8. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนหน่วยที่ 5
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5
10. ครูและนักเรียนเฉลยคำตอบ

### สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชางานเชื่อมโลหะเบื้องต้น รหัส 2103-1001 ของ ทรงวุฒิ เสมาคำ
2. เครื่องมือ และอุปกรณ์ของจริง

### การประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. แบบทดสอบหลังเรียน
3. แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
4. แบบประเมินผลการทำงาน
5. แบบประเมินผลด้านเจตคติ



### งานที่มอบหมาย / กิจกรรม

1. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนการสอนหน่วยที่ 5
2. นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบงาน
3. นักเรียนค้นคว้าจากเอกสาร ตำราและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

#### หน่วยที่ 5 งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

- 5.1. งานตัดโลหะแก๊ส
- 5.2. อุปกรณ์ที่ใช้ในงานตัดแก๊ส
- 5.3. ชนิดของหัวตัดแก๊ส
- 5.4. การจุดเปลวไฟและปิดเปลวไฟที่หัวตัดแก๊ส
- 5.5 . ชนิดของการตัดโลหะด้วยแก๊ส
- 5.6. ข้อดีและข้อเสียของการตัดโลหะด้วยแก๊ส

#### ใบงานที่ 30 งานตัดโลหะด้วยแก๊ส



## แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 5

### เรื่อง งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

- การตัดโลหะด้วยแก๊สเผาชิ้นงานให้ร้อนแดงด้วยเปลวชนิดใด
  - เปลวเพิ่ม
  - เปลวกลาง
  - เปลวลด
  - เปลวออกซิเดชั่น
- ชนิดของหัวตัดแก๊สที่ใช้มีกี่ชนิด
  - 1 ชนิด
  - 2 ชนิด
  - 3 ชนิด
  - 4 ชนิด
- หัวทิพตัดแก๊สมีหน้าที่คือ
  - ใช้สำหรับตัดเหล็ก
  - ใช้สำหรับเชื่อม
  - ใช้สำหรับเผาเหล็ก
  - ใช้สำหรับชุบเหล็ก
- การ Preheat คือ
  - การอุ่นชิ้นงาน
  - การทำชิ้นงานให้เย็นตัว
  - การตัดชิ้นงาน
  - การชุบแข็ง
- หัวทิพทำมาจากวัสดุชนิดใด
  - เหล็ก
  - อะลูมิเนียม
  - ทองแดงผสม
  - ทองเหลืองหล่อ
- การจุดเปลวไฟเชื่อมแก๊สที่ถูกต้องใช้เครื่องมือชนิดใด
  - ไม้ขีดไฟ
  - ไฟแช็ค
  - อุปกรณ์จุดเปลวไฟ
  - เตาแก๊ส
- การตัดโลหะด้วยแก๊สมีกี่แบบ
  - 2 แบบ
  - 3 แบบ
  - 4 แบบ
  - 5 แบบ
- การตัดแก๊สที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายคือ
  - การตัดแก๊สโดยการบังคับด้วยมือ
  - การตัดแก๊สโดยเครื่องตัดอัตโนมัติ
  - การตัดแก๊สโดยการบังคับด้วยหุ่นยนต์
  - การตัดแก๊สโดยกล
- การตัดแก๊สโดยเครื่องตัดอัตโนมัติจะเคลื่อนหัวตัดด้วยอะไร
  - มือ
  - มอเตอร์
  - เท้า
  - เฟือง



10. ข้อดีของการตัดโลหะด้วยแก๊ส

- ก. ต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี
- ค. ความเที่ยงตรงมีน้อย

- ข. ตัดเร็วกว่าวิธีกล
- ง. พื้นที่ที่ใช้ในการตัดสกปรก



## หน่วยที่ 5 งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

### 5.1. งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

การตัดโลหะด้วยแก๊ส คือ การตัดโลหะด้วยเปลวไฟจากหัวตัดซึ่งเกิดจากการผสมระหว่างแก๊สออกซิเจนกับแก๊สเชื้อเพลิงแล้วเผาชิ้นงานให้ร้อนแดงด้วยเปลวกลาง (Neutral Flame) เผาโลหะชิ้นงานให้ร้อนแดงจนเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation) อย่างรวดเร็วด้วยการพ่นแก๊สออกซิเจนออกซิเจนออกจากหัวตัดอย่างแรงและรวดเร็วจนโลหะชิ้นงานขาดออกจากกัน



รูปที่ 5.1 แสดงการตัดโลหะด้วยแก๊ส

ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

### แสดงอุณหภูมิของแก๊สเชื้อเพลิงที่อุณหภูมิ

ตารางที่ 4 ตารางแสดงอุณหภูมิของแก๊สเชื้อเพลิงที่อุณหภูมิ

ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง	อุณหภูมิ เปลวกลาง	
	องศาเซลเซียส	องศาฟาเรนไฮต์
อะเซทิลีน ( $C_2H_2$ )	5,589	3,087
โพรเพน ( $C_3H_8$ )	4,579	2,526
โพรพิลีน ( $C_3H_6$ )	5,193	2,870
เมทิลอะเซทิลีนโพรพิลีน (MAPP)	5,200	2,867
แก๊สธรรมชาติ ( $CH_4$ )	4,600	2,538



## 5.2. อุปกรณ์ที่ใช้ในงานตัดแก๊ส



รูปที่ 5.2 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในงานตัดแก๊ส  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

### อุปกรณ์ที่ช่วยใช้ในงานตัดแก๊ส



รูปที่ 5.3 แสดงอุปกรณ์ที่ช่วยใช้ในงานตัดแก๊ส  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.

## 5.3. ชนิดของหัวตัดแก๊ส

### 1. แบบสมดุลความดัน (Equal Pressure Torch)



รูปที่ 5.4 แสดงหัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน  
ที่มา : นิโรจน์ เฟ็งศรี, 2562.



## 2. แบบหัวฉีด (Injector Torch)



รูปที่ 5.5 แสดงหัวตัดแก๊สแบบหัวฉีด

ที่มา : นิโรจน์ เฟื่องศรี, 2562.

### 5.3..1. หัวทิพตัดแก๊ส



รูปที่ 5.6 แสดงหัวทิพตัดแก๊ส

ที่มา : นิโรจน์ เฟื่องศรี, 2562.

## 5.4. การจุดเปลวไฟและดับเปลวไฟที่หัวตัดแก๊ส

หัวตัดแก๊สที่นิยมใช้กันมากได้แก่แบบชนิดสมดุลความดัน เพราะใช้กับท่อแก๊สสำเร็จรูปที่บรรจุแก๊สได้ดีและสะดวก

### 1. ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์หัวตัดแก๊ส



รูปที่ 5.7 แสดงการเปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีน

ที่มา : นิโรจน์ เฟื่องศรี, 2562.



รูปที่ 5.8 แสดงการจุดเปลวไฟที่หัวตัดแก๊ส

ที่มา : นิโรจน์ เฟื่องศรี, 2562.



2. ค่อยๆหมุนวาล์วแก๊สอะเซทิลีน โดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาเพิ่มขึ้นเพื่อปรับเปลวไฟ ให้มีค่าน้อยลงและอย่าให้เปลวไฟขาดจากหัวตัดแก๊ส



รูปที่ 5.9 แสดงการปรับแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

3. ที่หัวตัดแก๊สเปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนทีละน้อย เพื่อให้แก๊สออกซิเจนเกิดการเผาไหม้กับแก๊สอะเซทิลีน เมื่อเพิ่มแก๊สออกซิเจนทีละน้อยเปลวไฟจะเปลี่ยนไปเรื่อยๆ และเปลวไฟชั้นในจะสว่างขึ้นจนกลายเป็นเปลวกลาง รูปที่ แสดงการปรับแก๊สอะเซทิลีน



รูปที่ 5.10 แสดงการปรับแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

4. เมื่อต้องการตัดให้กดคันบังคับแก๊สออกซิเจนพ่นตัด



รูปที่ 5.11 แสดงการปรับแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.





5. ปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวตัดแก๊สโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียวเปลวไฟที่หัวตัดแก๊สจะดับลง



รูปที่ 5.12 แสดงการปรับแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

6. ปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวตัดแก๊สโดยหมุนตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียว



รูปที่ 5.13 แสดงการปรับแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

7. เก็บอุปกรณ์การตัดแก๊สเข้าที่ให้เรียบร้อย



รูปที่ 5.14 แสดงการปรับแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.



### 5.5. ชนิดของการตัดโลหะด้วยแก๊ส

การตัดโลหะด้วยแก๊ส มี 2 แบบคือ การตัดแก๊สโดยการบังคับด้วยมือ และ การตัดแก๊สโดยเครื่องตัดอัตโนมัติ

1. การตัดแก๊สโดยการบังคับด้วยมือ การตัดชนิดนี้จะใช้มือบังคับเคลื่อนที่ไปตามแนวตัดที่ต้องการ ไม่ว่าจะเป็นเส้นตรงหรือเส้นโค้ง เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย



รูปที่ 5.15 แสดงการตัดแก๊สบังคับด้วยมือ

ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.

2. การตัดแก๊สโดยเครื่องตัดอัตโนมัติ คล้ายกับการตัดด้วยมือเพียงแต่ใช้ระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วย โดยมีทั้งการตัดตรง และตัดตามแบบที่ต้องการ โดยการตัดตรงจะเคลื่อนหัวตัดด้วยมอเตอร์เคลื่อนที่ไปตามรางที่ทำไว้ สามารถปรับความเร็วในการตัดได้โดยปรับตั้งที่ตัวเครื่องตัดอัตโนมัติ การปรับตั้งความเร็วในการเดินตัด ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับขนาดความหนาของชิ้นงาน



รูปที่ 5.16 แสดงการตัดแก๊สโดยเครื่องตัดอัตโนมัติ

ที่มา : นิโรจน์ เพ็งศรี, 2562.



## แสดงการปรับค่าความดันแก๊สให้เหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน

ตารางที่ 5 แสดงการปรับค่าความดันแก๊สให้เหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน

ความหนาของเหล็ก	ความดันของแก๊ส (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)	
1/8	10 – 20	5
¼	10 – 20	5
½	20 – 30	5
¾	30 – 40	5
1	30 – 40	5
1 ½	40 – 50	5
2	40 – 50	5
3	50 – 60	5
4	50 – 60	5
6	60 – 70	5
8	80 – 90	5

## 5.6 ข้อดีและข้อเสียของการตัดโลหะด้วยแก๊ส

## ข้อดี

1. ตัดเร็วกว่าวิธีกล
2. สามารถเปลี่ยนทิศทางการตัดได้ง่าย
3. ตัดงานแผ่นใหญ่และเปลี่ยนทิศทางได้
4. สามารถเคลื่อนย้ายและใช้งานนอกสถานที่ได้
5. สามารถตัดชิ้นงานได้หลายชิ้นโยใช้หัวตัดหลายหัว
6. ใช้ปากหน้าชิ้นงานเพื่อเตรียมรอยต่อได้อย่างรวดเร็วและประหยัดกว่าวิธีอื่น
7. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยกว่าวิธีกล





## ข้อเสีย

1. พื้นที่ ที่ใช้ในการตัดแก๊สจะสกปรก
2. ต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี
3. ความเที่ยงตรงมีน้อยกว่าวิธีกล
4. อันตรายจากการตัดโดยเฉพาะเรื่องของเปลวไฟที่เกิดจากการตัด
5. ส่วนใหญ่ใช้สำหรับการตัดเฉพาะเหล็กหล่อและเหล็กกล้าเท่านั้น



<b>ใบงานที่ 30</b>			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001		
ชื่อหน่วย : งานตัดโลหะด้วยแก๊ส	สัปดาห์ที่ 17		
ชื่องาน : งานตัดโลหะด้วยแก๊ส	เวลา 4 ชั่วโมง		
 			
<p><b>จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เตรียมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในงานตัดแก๊สได้</li> <li>2. ปฏิบัติงานตัดเหล็กกล้าได้ถูกต้อง ประหยัด มีวินัย ปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย</li> </ol>			
<p><b>เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. แปรงลวด</li> <li>9. เหล็กขีด ซอล์ค</li> </ol> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. บรรทัดเหล็ก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก หนา 6 มม.</li> </ol> </td> </tr> </table>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. แปรงลวด</li> <li>9. เหล็กขีด ซอล์ค</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. บรรทัดเหล็ก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก หนา 6 มม.</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เสื้อคลุมหนัง</li> <li>3. ปลอกขา</li> <li>5. แวนตาเชื่อมแก๊ส</li> <li>7. แปรงลวด</li> <li>9. เหล็กขีด ซอล์ค</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. ปลอกแขน</li> <li>4. ถุงมือหนัง</li> <li>6. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ</li> <li>8. บรรทัดเหล็ก</li> <li>10. แผ่นเหล็ก หนา 6 มม.</li> </ol>		
<p><b>คำสั่ง :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จงปฏิบัติงานตัดเหล็กกล้าด้วยแก๊สได้</li> </ol>			



ใบงานที่ 30	
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น	รหัส 20103-1001
ชื่อหน่วย : งานตัดโลหะด้วยแก๊ส	สัปดาห์ที่ 17
ชื่องาน : งานตัดโลหะด้วยแก๊ส	เวลา 4 ชั่วโมง
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	
ภาพแสดง	คำอธิบาย
	1. เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์งานตัดเหล็กกล้าด้วยแก๊ส เช่น ถังมือหนึ่ง ชุดเอี่ยม แวนตาเชื่อมแก๊ส อุปกรณ์จุดเปลวไฟ เป็นต้น
	2. ตรวจสอบเช็ค เครื่องมืออุปกรณ์ตัดแก๊ส ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีหรือไม่
	3. นักเรียนร่างแบบชิ้นงานตัดแก๊ส ส่งครูตรวจขั้นตอนที่ 1
	4. ครูผู้สอนทดลอง สาธิตการเตรียมชิ้นงานตัดแก๊สและปฏิบัติงานตัดแก๊สให้นักเรียนดูและบอกทักษะ เทคนิคต่างๆในการตัด



	<p>5. ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานตัดแก๊สแผ่นเหล็กกล้าตามแบบที่กำหนดและทำความสะอาดชิ้นงาน ส่งครูตรวจชิ้นตอนที่ 2</p>
	<p>6. นักเรียนทำความสะอาดโต๊ะงานตัดแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือความปลอดภัย ในงานตัดโลหะด้วยแก๊ส เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>
	<p>7. นักเรียนทำความสะอาดโต๊ะงานตัดแก๊ส เครื่องมืองานเชื่อมแก๊ส เก็บอุปกรณ์เครื่องมือความปลอดภัย ในงานตัดโลหะด้วยแก๊ส เข้าที่ให้เรียบร้อย</p>



แบบประเมินผลการปฏิบัติงานในงานที่ 30			
วิชา :งานเชื่อมโลหะเบื้องต้น		รหัส 20103-1001	
ชื่อหน่วย : งานตัดโลหะด้วยแก๊ส		สัปดาห์ที่ 17	
ชื่องาน : งานตัดโลหะด้วยแก๊ส		เวลา 4 ชั่วโมง	
ชื่อ.....นามสกุล.....กลุ่ม.....เลขที่.....			
ลำดับที่	จุดตรวจ	เต็ม	ทำได้
1.	เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานตัดแก๊สได้ถูกต้องและครบถ้วน - เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานตัดแก๊ส 3 รายการ ได้ - เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานตัดแก๊ส 4 รายการ ได้ - เตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานตัดแก๊ส 5 รายการ ได้	10 8 9 10	
2.	เตรียมชิ้นงานตัดแก๊ส	10	
3.	ร่างแบบชิ้นงานตัดแก๊สได้ถูกต้องตามแบบ	10	
4.	การจุดและปรับเปลวไฟได้ถูกต้อง	10	
5.	การตัดแก๊สได้ตรงตามตำแหน่งที่กำหนด	20	
6.	รอยตัดไม่มีรอยตำหนิ ข้อบกพร่อง	10	
7.	ปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด	10	
8.	ความมีวินัยและกิริยาเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน		
	8.1. ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความปลอดภัย	12	
	8.2. การใช้และการจัดเก็บเครื่องมือ อุปกรณ์	2	
	8.3. การบำรุงรักษาเครื่องมือ – อุปกรณ์	2	
	8.4. ความขยัน ความอดทนในการปฏิบัติงาน	2	
	8.5. ความประหยัด ความพอเพียงและการมีส่วนร่วม	2	
<b>รวม</b>		<b>100</b>	
เกณฑ์การให้คะแนน			
0 - 49 ปรับปรุง      50 - 59 พอใช้      60 - 79 ดี      80 - 100 ดีมาก			
เกณฑ์ผ่าน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 50 %			
สรุปผลการปฏิบัติงาน			
1. คะแนนเต็ม.....คะแนน คะแนนที่ได้.....คะแนน (คิดเป็นร้อยละ.....) ผลการประเมินตามเกณฑ์.....			
2. <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน			
ผู้ประเมิน..... (นายนิโรจน์ เฟ็งศรี) ...../...../.....			



## แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 5

### เรื่อง งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) หน้าข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดลงบนกระดาษคำตอบ (10 คะแนน)

- การตัดโลหะด้วยแก๊สเผาชิ้นงานให้ร้อนแดงด้วยเปลวชนิดใด
  - เปลวเพิ่ม
  - เปลวกลาง
  - เปลวลด
  - เปลวออกซิเดชั่น
- ชนิดของหัวตัดแก๊สที่ใช้มีกี่ชนิด
  - 1 ชนิด
  - 2 ชนิด
  - 3 ชนิด
  - 4 ชนิด
- หัวทิพตัดแก๊สมีหน้าที่คือ
  - ใช้สำหรับตัดเหล็ก
  - ใช้สำหรับเชื่อม
  - ใช้สำหรับเผาเหล็ก
  - ใช้สำหรับชุบเหล็ก
- การ Preheat คือ
  - การอุ่นชิ้นงาน
  - การทำชิ้นงานให้เย็นตัว
  - การตัดชิ้นงาน
  - การชุบแข็ง
- หัวทิพทำมาจากวัสดุชนิดใด
  - เหล็ก
  - อะลูมิเนียม
  - ทองแดงผสม
  - ทองเหลืองหล่อ
- การจุดเปลวไฟเชื่อมแก๊สที่ถูกต้องใช้เครื่องมือชนิดใด
  - ไม้ขีดไฟ
  - ไฟแช็ค
  - อุปกรณ์จุดเปลวไฟ
  - เตาแก๊ส
- การตัดโลหะด้วยแก๊สมีกี่แบบ
  - 2 แบบ
  - 3 แบบ
  - 4 แบบ
  - 5 แบบ
- การตัดแก๊สที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายคือ
  - การตัดแก๊สโดยการบังคับด้วยมือ
  - การตัดแก๊สโดยเครื่องตัดอัตโนมัติ
  - การตัดแก๊สโดยการบังคับด้วยหุ่นยนต์
  - การตัดแก๊สโดยกล
- การตัดแก๊สโดยเครื่องตัดอัตโนมัติจะเคลื่อนหัวตัดด้วยอะไร
  - มือ
  - มอเตอร์
  - เท้า
  - เฟือง
- ข้อดีของการตัดโลหะด้วยแก๊ส





ก. ต้องมีระบบระบายอากาศที่ดี

ข. ตัดเร็วกว่าวิธีกล

ค. ความเที่ยงตรงมีน้อย

ง. พื้นที่ที่ใช้ในการตัดสกปรก



เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนหน่วยที่ 5

เรื่อง งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

ข้อ	คำตอบ
1	ข
2	ข
3	ก
4	ก
5	ค
6	ค
7	ก
8	ก
9	ข
10	ข



## แบบทดสอบท้ายบทเรียนหน่วยที่ 5 เรื่อง งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

คำชี้แจง : จงตอบคำถามและให้ความหมายต่อไปนี้

1. การตัดโลหะด้วยแก๊ส คือ

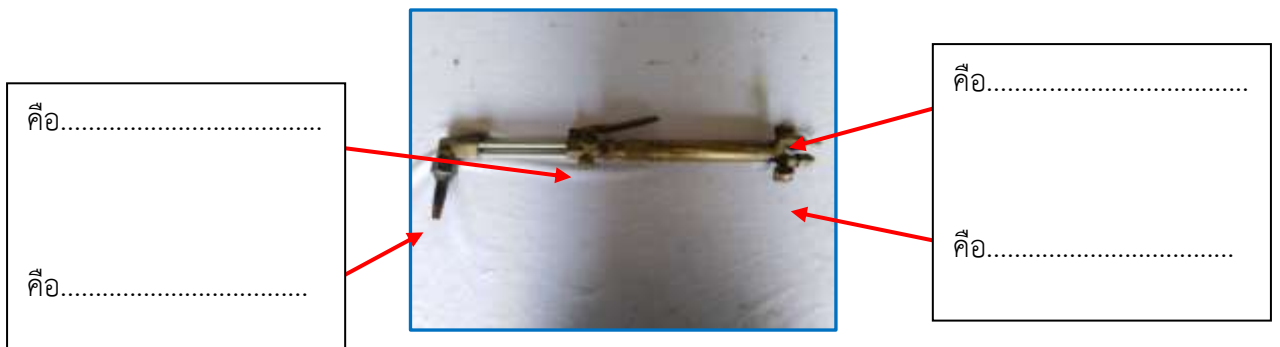
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. จงบอกชื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดแก๊ส มา 5 ชื่อ

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

3. จากรูปข้างล่างคือ.....

จงบอกส่วนประกอบต่อไปนี้ให้ถูกต้อง





**แบบบันทึกหลังการสอน หน่วยที่ 5**

สัปดาห์ที่.....วันที่.....รายวิชา.....รหัสวิชา.....

**บันทึกหลังการสอน**

**ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

1. เนื้อหาที่สอน.....
2. เวลา (เหมาะสมหรือไม่).....
3. กิจกรรมที่ใช้สอน (ตามแผนหรือไม่).....
4. ปัญหาและอุปสรรค

.....  
.....  
.....

**ผลการเรียนของนักเรียน**

5. จำนวนนักเรียน ชั้น.....แผนก.....เข้าเรียน.....คน ขาด.....คน
6. ผลสัมฤทธิ์การเรียนผ่านเกณฑ์.....คน ไม่ผ่านเกณฑ์.....คน
7. การมอบหมายหน้าที่และความรับผิดชอบ

.....  
.....

8. บรรยากาศในการเรียน

.....  
.....

9. ปัญหาและอุปสรรคการเรียนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ.....

**ผลการสอนของครู**

10. ผู้สอน (สอนตามแผนหรือไม่).....
11. ปัญหาและอุปสรรคการสอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

.....  
.....

(.....)

ครูผู้สอน



## เอกสารอ้างอิง

- ทรงวุฒิ สามคำ. (2548). **งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จิตรวัดน์.
- บรรจง เฟื่องฟู และคณะ. (2558). **งานเชื่อมไฟฟ้า1**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์หนังสือเมืองไทย.
- ประทีป รัชต์บุทกซ์. (2547). **งานเชื่อมโลหะ1**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เอมพันธ์.
- ประสงค์ ท้วมยิ้ม. (2538). **หลักการเชื่อมประสาน**. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.
- พลตรี สังข์ศรี. (2560). **งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- สบสันต์ อุตกฤษฎ์ และคณะ. (2521). **งานเชื่อมและตัดโลหะด้วยแก๊สออกซิเจน-อะเซทิลีน**.  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สมบูรณ์ เต็งหงส์เจริญ. (2560). **งานเชื่อมโลหะ 1**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.